

# Ultraschalldiagnostik von Mammacysten

von

Georg Althammer

aus

Windischbergendorf

1981





Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41546212\\_0041](https://archive.org/details/IA41546212_0041)



Aus der Klinik für Frauenheilkunde  
mit Poliklinik und Hebammenschule  
der Universität Erlangen-Nürnberg  
Direktor: Professor Dr. med. K. G. Ober

---

# Ultraschalldiagnostik von Mammacysten

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde  
der Medizinischen Fakultät  
der Friedrich - Alexander - Universität  
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt  
von

**Georg Althammer**  
aus  
Windischbergendorf

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät  
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. V. Becker

Referent: Prof. Dr. K.G. Ober

Tag der mündlichen Prüfung: 16.11.1981

Meiner Mutter  
Sofie Althammer  
(1929 - 71)  
gewidmet



## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                | <u>Seite</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| A. Einleitung                                                                                  | 1            |
| B. Methode                                                                                     | 4            |
| I. Gerät und Untersuchungstechnik                                                              | 4            |
| II. Kollektiv                                                                                  | 5            |
| C. Ergebnisse                                                                                  | 9            |
| I. Ultraschall                                                                                 | 9            |
| II. Klinische Untersuchung                                                                     | 22           |
| III. Röntgenologie                                                                             | 23           |
| IV. Vergleich der Ergebnisse von radiologischer<br>klinischer und sonographischer Untersuchung | 24           |
| V. Sonstige Ergebnisse                                                                         | 29           |
| D. Diskussion                                                                                  | 37           |
| I. Bedeutung der Ultraschalluntersuchung<br>der weiblichen Brust                               | 37           |
| II. Problematik der Methode                                                                    | 42           |
| III. Mammacysten und Brustkrebs                                                                | 43           |
| E. Zusammenfassung                                                                             | 50           |
| F. Literaturverzeichnis                                                                        | 52           |
| I. Ultraschalluntersuchung der Brust                                                           | 52           |
| II. Sonstige verwendete Literatur                                                              | 59           |



## A. Einleitung

Das Mammakarzinom ist heute bereits die häufigste maligne Neubildung der Frau (91). Diese Aussage trifft im wesentlichen für Westeuropa und Nordamerika zu, da die Verbreitung des Brustkrebses in einzelnen geographischen Regionen zum Teil erheblich differiert. So ist in den USA die Mortalitätsrate dieser Erkrankung 6,5 mal so hoch wie in Japan (112). In den Vereinigten Staaten von Amerika sterben pro Jahr etwa 30 000 Frauen am Mammakarzinom; die Neuerkrankungsrate liegt bei 70 000 Patientinnen (77). In der Bundesrepublik Deutschland gehen jährlich mehr als 10 000 Frauen am Brustkrebs und seinen Folgen zugrunde. Die Inzidenzrate liegt etwa doppelt so hoch (77, 153). An der Spitze der Todesursachen der 40-45 jährigen Frau in Westdeutschland steht mittlerweile das Mammakarzinom (87, 120). Diese Zahlen belegen, daß Diagnose und Therapie des Brustkrebses zu den vordringlichen medizinischen Problemen gehören.

Man kann davon ausgehen, daß die bessere Prognose des Mammakarzinoms in unserer Zeit primär auf die Früherkennung zurückzuführen ist, während neue therapeutische Methoden demgegenüber von untergeordneter Bedeutung sind (81, 158). Ein Tumor von 1-2 cm Größe ergibt heute statistisch eine 10-Jahresüberlebensrate von etwa 70 %, eine 5 cm große Geschwulst nur eine von 30 % (196). Die entscheidende Voraussetzung zur Bekämpfung dieser Krankheit scheint die frühzeitige Diagnose zu sein.

An diagnostischen Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- a) klinische Untersuchung (Inspektion und Palpation),
- b) röntgenologische Methoden:
  - Mammographie (Nativaufnahme der Brust),
  - Pneumocystographie (Nach Punktion einer Cyste wird der Inhalt aspiriert und anschließend Luft insuffliert. Danach erfolgt eine Mammographie),
  - Galaktographie (Milchgangsdarstellung durch Mammographie nach Kontrastmittelinstitution),

- Xeroradiographie (Röntgenologische Darstellung der Brust mittels elektrostatisch aufgeladener Selenplatten).
- c) Feinnadelpunktion und Zytologie,
- d) Thermographie: Aufzeichnung der unterschiedlichen Wärmeabstrahlung der Brust. Der Wert der Thermographie hinsichtlich der Krebsfrüherkennung ist umstritten (81, 112).
- e) Probeexzision und histologische Untersuchung.

Als weitere Methode bietet sich die Ultraschalldiagnostik an. (Im folgenden werden die Begriffe Ultraschalluntersuchung, Sonographie und Echographie weitgehend synonym gebracht). Sie hat bei der Mammauntersuchung bereits eine langjährige, wenn auch wechselvolle Geschichte hinter sich. Die ersten grundlegenden Arbeiten stammen von Wild und Reid (1952/54) und Howry et al. (1954). Dieser Weg wurde aber von wenigen Ausnahmen abgesehen (z. B. Kikuchi et al. 1957) wieder weitgehend verlassen. Ende der 60er Jahre rückte die Sonographie mit der Entdeckung neuer Methoden wieder stärker in den Blickpunkt wissenschaftlichen Interesses (Wagai et al. 1967, Fry et al. 1968, Wells and Evans 1969, De Land 1969, Damascelli et al. 1970). In den 70er Jahren wurden die verschiedenen Methoden der Tumorerkennung und -differenzierung weiter vervollkommen. Vor allem das Interesse japanischer Forscher richtete sich auf die Echographie der Brustdrüsen-erkrankungen (Hirose et al. 1970, Takehara et al. 1972, Tsutsumi et al. 1972, Nobouka et al. 1972, Sato 1972, Kobayashi et al. 1972, Fujii et al. 1973). In Australien haben besonders G. Kossoff et al. wichtige Arbeiten zur Ultraschalluntersuchung der Brustdrüse veröffentlicht. (1971, 72, 73 und später).

Die Bedeutung des Ultraschalls liegt darin, daß für die Differenzierungsmöglichkeiten von Mammatumoren die Sonographie - physikalisch bedingt - besser geeignet ist als die Mammographie. Die bisherige Problematik lag in den Auflösungswerten der Schallköpfe, der Ankoppelung des Schallkopfs an die Haut, der Darstellung und Interpretation pathologischer Befunde. Darüber liegen bereits langjährige Untersuchungen vor (s. oben). Kleine, klinisch okkulte Prozesse waren bis jetzt nicht oder nur schwer darstell-

bar. Die Mammographie zeigte sich hier eindeutig überlegen. An der Universitätsfrauenklinik Erlangen wurde seit 1977 ein neuer Versuch mit 3-D-Sonographie durchgeführt. Großes Gewicht wurde auf die Differenzierung zwischen Cyste und solidem Tumor gelegt, zumal Cysten die häufigsten pathologischen Veränderungen der weiblichen Brust sind (115, 168). Im folgenden soll die Diagnostik von Mammacysten mit dreidimensionaler Sonographie anderen Untersuchungsmethoden (Tastbefund, Mammographie) gegenübergestellt und die klinische Relevanz aufgezeigt werden.

## B. Material und Methode

### I. Gerät und Untersuchungstechnik

An der Universitäts-Frauenklinik Erlangen wurde seit Juni 1977 ein neues 3-D-Ultraschallsystem eingesetzt. Im Gegensatz zu früheren Methoden besteht die Möglichkeit, Serien-, Winkel- oder räumliche Kombinationsebenen mit eventueller dreidimensionaler stereometrischer Darstellung abzubilden. Hochauflösende Schallköpfe (5 MHz) mit Auflösungswerten bis 0,12 mm werden direkt der Brusthaut angekoppelt. Sie wird dazu mit einem dünnen Film aus Olivenöl bestrichen. Aufgrund der technischen Konstruktion des Schallkopfes ist es nicht möglich, die ersten 3-4 mm der Laufstrecke hinter der Schallaustrittsfläche am Prüfkopf darzustellen.

Die Patientinnen werden in Rückenlage untersucht; die Brüste liegen dabei flach auf dem Thorax. Die Schnittebenen werden longitudinal, transversal und schräg gelegt. Eventuell werden im interessanten Bereich die dreidimensionalen Ultraschalltechniken des Systems eingesetzt. Die für die Diagnose entscheidenden Regionen werden - sofern notwendig - mit einem Sofortbild festgehalten.

Die Interpretation sonographischer Befunde ist von verschiedenen Autoren ausführlich beschrieben worden (Kobayashi 1974/77, Kossoff et al 1974/76, Teixidor und Kazam 1977 u. a.). In Abbildung 1 werden die unterschiedlichen Echomuster für gut- und bösartige Tumoren schematisch dargestellt. Cysten unterscheiden sich von abgegrenzten soliden Tumoren außerdem durch folgende Eigentümlichkeiten:

- a) Cysten sind im Innern echofrei,
- b) die Wand ist gut beurteilbar,
- c) der Schlagschatten hinter der Cyste ist verstärkt (Sonar-Plus).

## II. Kollektiv

Die Patientinnen, die zur Ultraschalluntersuchung kamen, wurden entweder von der Poliklinik der Universitäts-Frauenklinik Erlangen oder dem behandelnden Arzt überwiesen:

- a) wenn ein klinischer Befund vorlag,
- b) wenn bereits früher Cysten in der Mamma diagnostiziert worden waren,
- c) wenn der Mammographiebefund unklar war,
- d) zur Abklärung klinisch okkult, radiologisch darstellbarer Rundschatten,
- e) wenn der Verdacht auf Cystenerkrankung der Mamma bestand.

Insgesamt wurden 105 Patientinnen mit Cystendiagnose von Juni 1977 bis Januar 1979 sonographisch untersucht. Bei einer Patientin wurde nur noch der Zustand nach Cysten festgestellt, bei einer anderen war keine Cyste mehr zu finden. Diese Patientin war jedoch bereits früher wegen Mammacysten punktiert worden.

Von den 105 Patientinnen wurden 7 zweimal zu verschiedenen Zeiten sonographiert. Folglich waren 112 Ultraschallbefunde vorhanden. Bei 98 Patientinnen lag parallel zur Ultraschalluntersuchung in der Regel mindestens ein Röntgenbefund beider Brüste vor. 7 Patientinnen wurden mit der zweiten Ultraschalluntersuchung erneut geröntgt. Insgesamt konnten zur Auswertung herangezogen werden:

bei 62 Patientinnen Mammogramme,

bei 63 Patientinnen Pneumocystogramme,

d. h. zusammen 125 Röntgenuntersuchungen bei 98 Patientinnen, da bei einigen Frauen beide radiologische Methoden zur Anwendung kamen (Tab. 1).

Bei 20 Patientinnen lag sowohl ein Mammogramm als auch ein Pneumocystogramm vor. Die Pneumocystogramme wurden im allgemeinen nach der Punktion unter Ultraschallkontrolle angefertigt.

98 Frauen wurden einmal, 7 Patientinnen zweimal klinisch un-

Abb. 1: Echographische Kriterien zur Beurteilung gut- und bösartiger Brustdrüsenveränderungen

|                             | Benigne                                                                                                                                                                               | Maligne                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grenzen                     | regelmäßig und scharf begrenzt<br>Tumor ist rund oder oval<br>                                       | unregelmäßig, infiltrierendes Wachstum mit Ausläufern.<br>verwaschene Grenzen<br>                           |
| Echographisches Innenmuster | homogen, oder mit linearer echo-graphischer Schallabsorption<br>Cyste<br><br>benigner, solider Tumor | inhomogen, verschiedene echographische Muster<br>keine lineare oder aber exponentielle Schallabsorption<br> |
| Umgebendes Gewebe           | reaktionslos<br>                                                                                     | manchmal Ödem, verdichtet, Halo<br>                                                                         |

tersucht. Daraus folgt, daß bei den 105 Cystenpatientinnen  
112 klinische Untersuchungsbefunde vorhanden waren.

Tab. 1    Untersuchtes Kollektiv  
(Patientinnen mit Mammacysten im Ultraschall)

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Anzahl der sonographisch untersuchten Patientinnen:             | 105 |
| Anzahl der sonographischen Untersuchungen:                      | 112 |
| Anzahl der radiologisch und sonographisch untersuchten Frauen:  | 98  |
| Anzahl der Frauen, die zweimal sonographisch untersucht wurden: | 7   |

|                                                                                   | Anzahl der Frauen         | Anzahl der Untersuchungen  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Zweimalige röntgenologische Untersuchungen zu verschiedenen Zeiten                | 7                         | 14                         |
| Zweimalige röntgenologische Untersuchungen mit verschiedenen Methoden (MG + PCG)* | 20                        | 40                         |
| Patientinnen mit einmaliger röntgenologischer Untersuchung (MG oder PCG)*         | 71                        | 71                         |
| Zusammen                                                                          | 98                        | 125                        |
|                                                                                   | 62 Untersuchungen mit MG* | 63 Untersuchungen mit PCG* |

MG  $\hat{=}$  Mammogramm

PCG  $\hat{=}$  Pneumocystogramm

## C. Ergebnisse

### I. Ultraschall

#### 1. Überprüfung der sonographischen Cystendiagnose.

In der Tabelle 2 sind die durch Ultraschall diagnostizierten Mammacysten hinsichtlich ihrer weiteren Abklärung aufgeschlüsselt. Folgendes ist dazu anzumerken: als nicht punktierbar wurden Cysten bezeichnet, die entweder für eine Punktion zu klein waren (2/3 aller Cysten dieser Gruppe), regressiv verändert waren, in einem zu derben Gewebe lagen oder mehrere der genannten Faktoren aufeinander vereinigten.

Zur 3. Spalte ("Nicht punktiert") sind folgende Gründe für das Unterlassen der Punktion anzuführen: ein Teil der Mammacysten wurde deshalb nicht punktiert, weil sie in einem gesonderten Forschungsvorhaben weiter untersucht wurden. Die andere Gruppe der Cysten konnte nicht punktiert werden, weil die entsprechenden technischen Möglichkeiten fehlten (z. B. war bisweilen kein punktionsberechtigter Arzt anwesend).

Bezieht man in Spalte 5 und 6 die falsch positiven und falsch negativen Ergebnisse auf die Gesamtzahl der 236 verifizierten Cysten, so liegt der Prozentsatz der falsch positiven Ergebnisse bei 0,8 % und der falsch negativen bei 0,4 %. Bei den beiden falsch positiven Fällen wurde zum einen eine Cyste mit einer grobknotigen Mastopathia cystica fibrosa, zum anderen eine Cyste mit einem Fibroadenom verwechselt. Im falsch negativen Fall wurde im Ultraschall ein Fibroadenom diagnostiziert; nach mehreren Punktionsversuchen anderenorts konnte jedoch Flüssigkeit aspiriert werden. Im Pneumocystogramm stellte sich eine glattwandige Cyste dar. In keinem Fall wurde eine Cyste mit einem Karzinom verwechselt. Überhaupt ist in der gesamten uns bekannten Literatur nur ein Fall beschrieben, bei dem sich eine sonographische Cyste als Karzinom erwies (Laing 1976). Aber auch in diesem Fall lag ein intracystisches Karzinom vor.

Tab. 2 Überprüfung der sonographischen Diagnose von Mammacysten \*

| Anzahl<br>der Cysten | Durch Punktion<br>bestätigt | Nicht<br>punktierbar | Nicht<br>punktiert | Histologisch<br>überprüft | Falsch<br>positiv | Falsch<br>negativ | Gesamt |
|----------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|--------|
| %                    | 58, 8                       | 31, 9                | 7, 9               | 0, 7                      | 0, 5              | 0, 2              | 100%   |
|                      | 236                         | 128                  | 32                 | 3                         | 2                 | 1                 | 402    |

\* zur Einteilung vgl. Text

In der Spalte "Total" ergibt sich die Summe aus der Gesamtzahl der Cysten im Ultraschall und dem falsch negativen Fall.

## 2. Cystenvolumina

Bei 188 von 236 punktierten Cysten konnte retrospektiv noch das genaue Cystenvolumen ermittelt werden (vgl. Tab. 3, Abb. 2). Bei 48 Cysten war das punktierte Volumen nicht mehr zu klären. Die Gründe dafür waren:

- a) es war vergessen worden, das Punktionsvolumen zu dokumentieren;
- b) bei manchen Frauen wurden die (tastbaren) Cysten unter Ultraschall diagnostiziert, aber anderenorts punktiert;
- c) bereits vorher punktierte Cysten wurden unter Ultraschall nochmals sichtbar gemacht;
- d) es wurden manchmal nur minimalste Flüssigkeitsmengen gewonnen;
- e) die Cysten wurden gelegentlich nur anpunktiert.

Der Mittelwert der Cystenvolumina lag bei 2,24 ml, der Median bei 1,4 ml, d. h. 50 % der Cysten hatten ein Volumen von weniger als 1,4 ml. Den Fortschritt in der Diagnostik kleiner nicht palpabler Cysten durch die Sonographie gegenüber der einfachen Punktion ohne Hilfsmethoden zeigt eine Aufstellung der wichtigsten Veröffentlichungen (Tab. 4) im Vergleich zu unseren Ergebnissen. Gelegentlich geäußerte Zweifel am Nutzen der Sonographie für die Cystendiagnostik (117) dürften hiermit endgültig ausgeräumt sein.

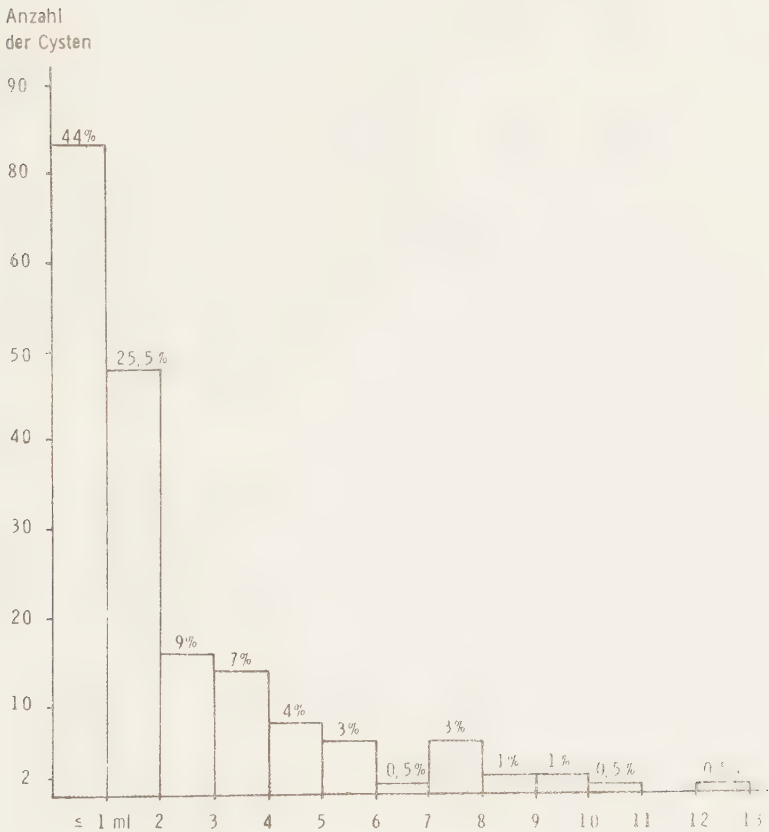
Wird der Cystendurchmesser nach der Formel  $V = \frac{4}{3} r^3 \pi$  errechnet, so haben mehr als 50 % aller Cysten einen Durchmesser von  $\approx 1,4$  cm; 37 Cysten (20 % aller Cysten bei  $N = 188$ ) hatten einen Durchmesser von  $\leq 1$  cm (vgl. hierzu Tab. 5). Die kleinsten punktierten und zum Teil anschließend im Pneumocystogramm dargestellten Cysten hatten ein Volumen von nur 0,1 ml (Tab. 5), was einem Durchmesser von 0,57 cm entspricht. Kleinere Cysten sind aus technischen Gründen nur sehr schwer zu punktieren. Im übrigen ist zu bemerken, daß auch relativ große Mammacysten klinisch

Tab. 3 Volumen von 188 punktierten Mammacysten (nach Ultraschalldiagnostik)

| Volumen in ml     | ≤ 0,5 | 0,6 - 1,0 | 1,1 - 1,5 | 1,6 - 2,0 | 2,1 - 2,5 | 2,6 - 3,0 | 3,1 - 3,5 | 3,6 - 4,0 | > 4,0 * | Total |
|-------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|
| Anzahl der Cysten | 37    | 45        | 30        | 18        | 7         | 9         | 7         | 6         | 29      | 188   |
| %                 | 19,7  | 23,9      | 15,9      | 9,6       | 3,7       | 4,8       | 3,7       | 3,2       | 15,5    | 100   |

\* zur näheren Unterteilung der Cysten > 4,0 ml vgl. Abb. 2

Abb. 2: Volumen von 188 punktierten Mammacysten



Tab. 4 Literaturübersicht über Volumen und Anzahl aspirierter Mammacysten

|              | Anzahl der Patientinnen | Anzahl der Cysten | Mittelwert des Cystenvolumens (ml) | Größter und kleinster Wert des aspirierten Volumens | Sonstige Informationen über die Cystenvolumina |                                                        |
|--------------|-------------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| ABRAMSON     | 1974                    | 665               | 1275                               | 5,3 ml                                              | 0,5 - 60 ml                                    | 2 - 5 ml $\hat{=}$ 60%                                 |
| AXELSSON     | 1978                    | 78                | 91                                 |                                                     | 0,75 - 16 ml                                   | > 5 ml $\hat{=}$ 42%                                   |
| BARNES       | 1975                    |                   | 2000                               |                                                     | ~ 5 - 15 ml                                    |                                                        |
| CUNNINGHAM   | 1970                    | 433               | 1168                               | 5,0 ml                                              |                                                |                                                        |
| FASSIN       | 1972                    | 112               |                                    |                                                     | 2 - 65 ml                                      | > 5 ml $\hat{=}$ 81%                                   |
| JOHNSTON     | 1953                    | 45                | 91                                 |                                                     | 1,5 - 75 ml                                    | > 10 ml $\hat{=}$ 20%                                  |
| HERRMANN     | 1971                    | 402               |                                    |                                                     | 3 - 30 ml                                      |                                                        |
| MUHLBERGER   | 1975                    | 128               | 184                                | 4,5 ml                                              | 0,1 - 62 ml                                    |                                                        |
| ROSEMOND     | 1975                    |                   | 3000                               |                                                     | 0,5 - 125 ml                                   |                                                        |
| TONG         | 1969                    | 55                | 68                                 |                                                     |                                                | > 2 ml $\hat{=}$ 68%                                   |
| VAN DEN BERG | 1946                    | 57                | 123                                |                                                     | 0,5 - 45 ml                                    |                                                        |
| MULZ         | 1979                    | 105               | 236                                | 2,2 ml                                              | 0,1 - 13 ml                                    | $\leq$ 1 ml $\hat{=}$ 44%<br>$\leq$ 2 ml $\hat{=}$ 70% |

Tabelle 5

Cysten mit einem aspirierten Volumen von  $\leq 0,5$  ml

| Volumen           | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | Total |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Anzahl der Cysten | 4   | 6   | 10  | 4   | 13  | 37    |
| %                 | 11  | 16  | 27  | 11  | 35  | 100   |

berechnet nach  $V = \frac{4}{3} r^3 \pi$  ;  $0,5$  ml  $\hat{=}$  1 cm Durchmesser

inapparent sein können. Fassin wies (1972) darauf hin, daß klinisch okkulte Cysten mit einem Volumen von mehr als 20 ml durchaus vorkommen (107). Die immer wieder aufgestellte Behauptung, Prozesse von weniger als 1 cm Durchmesser seien im Ultraschallverfahren nicht darstellbar (Goblyös 1976, Geissl 1978, Beeckmann et al 1979, Meuret 1980 u.a.), dürfte damit überholt sein.

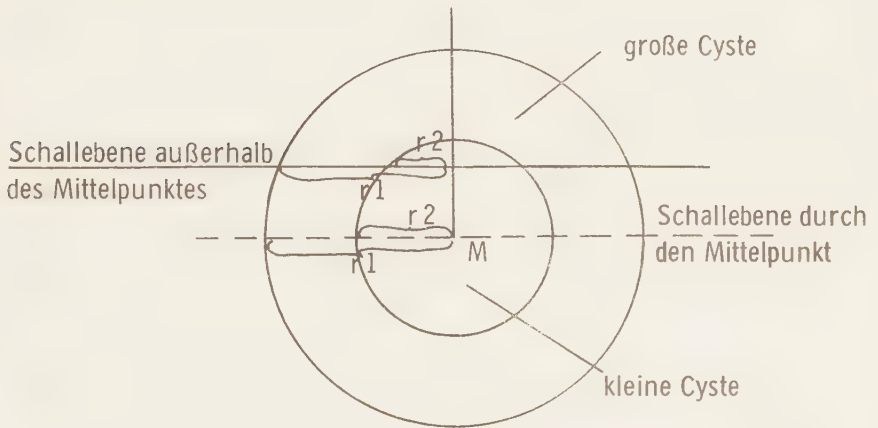
Bei 106 Cysten lag eine Größenmessung der Höhe im Ultraschall vor (s. Tab. 6). Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß 82 Cysten (= 77,3 %) bei Rückenlage der Patientin und dem Thorax flach aufliegenden Brüsten eine Höhe von  $\approx 1,0$  cm hatten. Um zu prüfen, wie weit gemessene Größe mit berechnetem Durchmesser übereinstimmen, wurden 62 Cysten verglichen, bei denen beide Maßangaben vorlagen. Der Mittelwert der gemessenen Höhe lag bei 0,9 cm, der Mittelwert des nach Volumen berechneten Durchmessers betrug 1,4 cm. Diese Differenzen sind auf folgende Ursachen zurückzuführen:

a) es ist schwierig, den exakten Querdurchmesser auszumessen, da es selbst bei kugeligen Cysten kaum gelingt, die Schallebene exakt durch den Mittelpunkt zu legen. Jede Ebene außerhalb des Mittelpunkts ergibt aber einen verkleinerten Durchmesser. Dies ist besonders bei kleinen Cysten von Bedeutung (s. Ab. 3a). (Im übrigen weicht die im Mammogramm dargestellte Größe ebenfalls von dem berechneten Durchmesser ab, da die Brust und da-

Tab. 6      Höhe von 106 Mammacysten (in cm sonographisch gemessen)

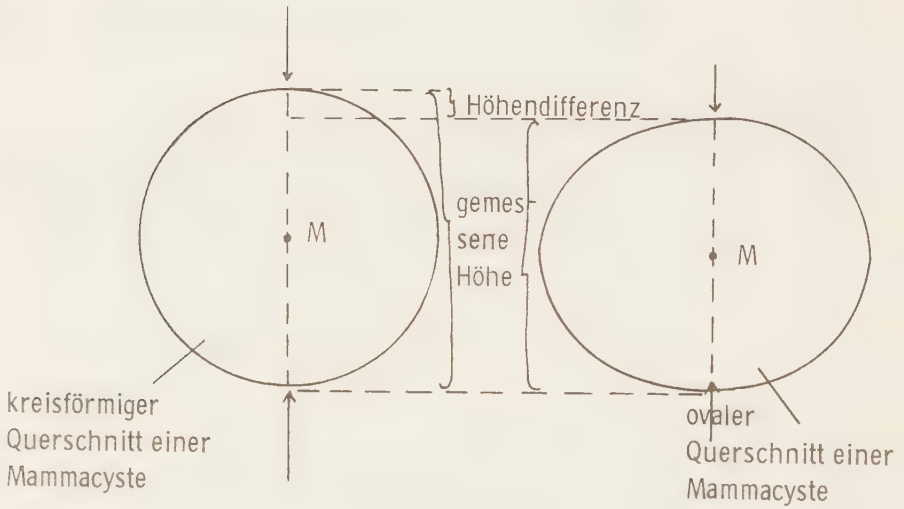
|                   |       |           |           |           |           |           |           |       |
|-------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Höhe (cm)         | ≤ 0,5 | 0,6 - 1,0 | 1,1 - 1,5 | 1,6 - 2,0 | 2,1 - 2,5 | 2,6 - 3,0 | 3,1 - 3,5 | Total |
| Anzahl der Cysten | 16    | 66        | 18        | 3         | 1         | 1         | 1         | 106   |
| %                 | 15,1  | 62,2      | 16,9      | 2,8       | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 100   |

Abb. 3 a: Meßdifferenzen bei der Höhenmessung von Mammacysten



d. h. : die Lage der Schallebene außerhalb des Mittelpunktes wirkt sich bei kleinen Mammacysten stärker aus.

Abb. 3 b: Meßort der Höhe von runden und ovalen Mammacysten



mit der Tumor bei der Untersuchung komprimiert wird. Es kommt zu einem Verflachungseffekt und folglich zu einem größeren Durchmesser. Außerdem wirkt sich die Verprojektion von Strahlenquelle zur Filmebene als Vergrößerungseffekt aus).

b) Bei der Ultraschalluntersuchung wird nicht der Durchmesser, sondern die Cystenhöhe gemessen. Dies ist besonders bei nicht-kugelförmigen Cysten von Bedeutung. Die Höhe hat im allgemeinen einen geringeren Wert als der Durchmesser (s. Abb. 3b).

In Abb. 4a wurde die gemessene Höhe dem berechneten Durchmesser gegenübergestellt. In Abb. 4 b wurden gemessene Höhe und Volumen in ein Koordinatensystem gebracht. Der Vorteil der beiden Kurven liegt darin, daß man bei bekannter Höhe mit Hilfe einer Regressionsgeraden innerhalb einer gewissen Fehlerbreite unmittelbar das zu erwartende Volumen oder den errechneten Durchmesser ablesen kann. (Regressionsgerade berechnet nach 134).

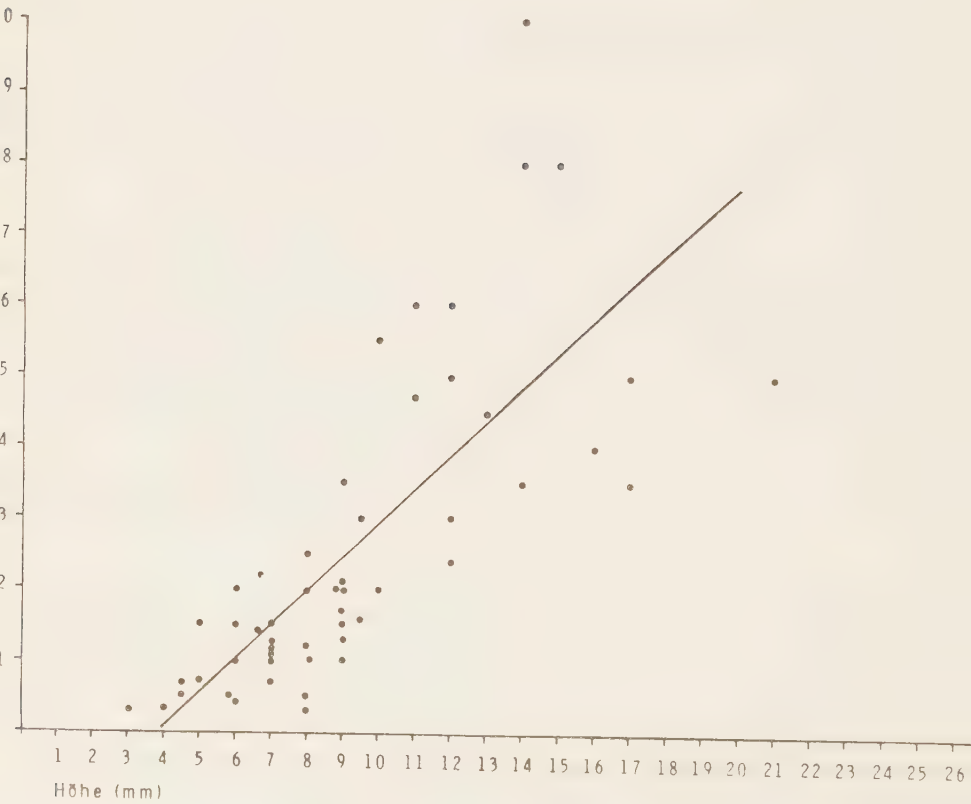
3. Solide Tumoren fanden sich bei 19 der 105 Cystenpatientinnen im Ultraschallverfahren. Insgesamt lagen bei diesen 19 Frauen 21 sonographisch diagnostizierte Tumoren vor. Tab. 7 zeigt die Diagnose im Ultraschall und - soweit vorhanden - den dazugehörigen histologischen Befund. Es lagen zusätzlich noch andere histologische Befunde nicht-tumoröser Veränderungen vor. Auf sie wird im Abschnitt Diskussion ausführlicher eingegangen.

Tab. 7: Vorkommen zusätzlicher solider Tumoren bei Patientinnen mit Mammacysten (19 Frauen mit 21 soliden Tumoren)

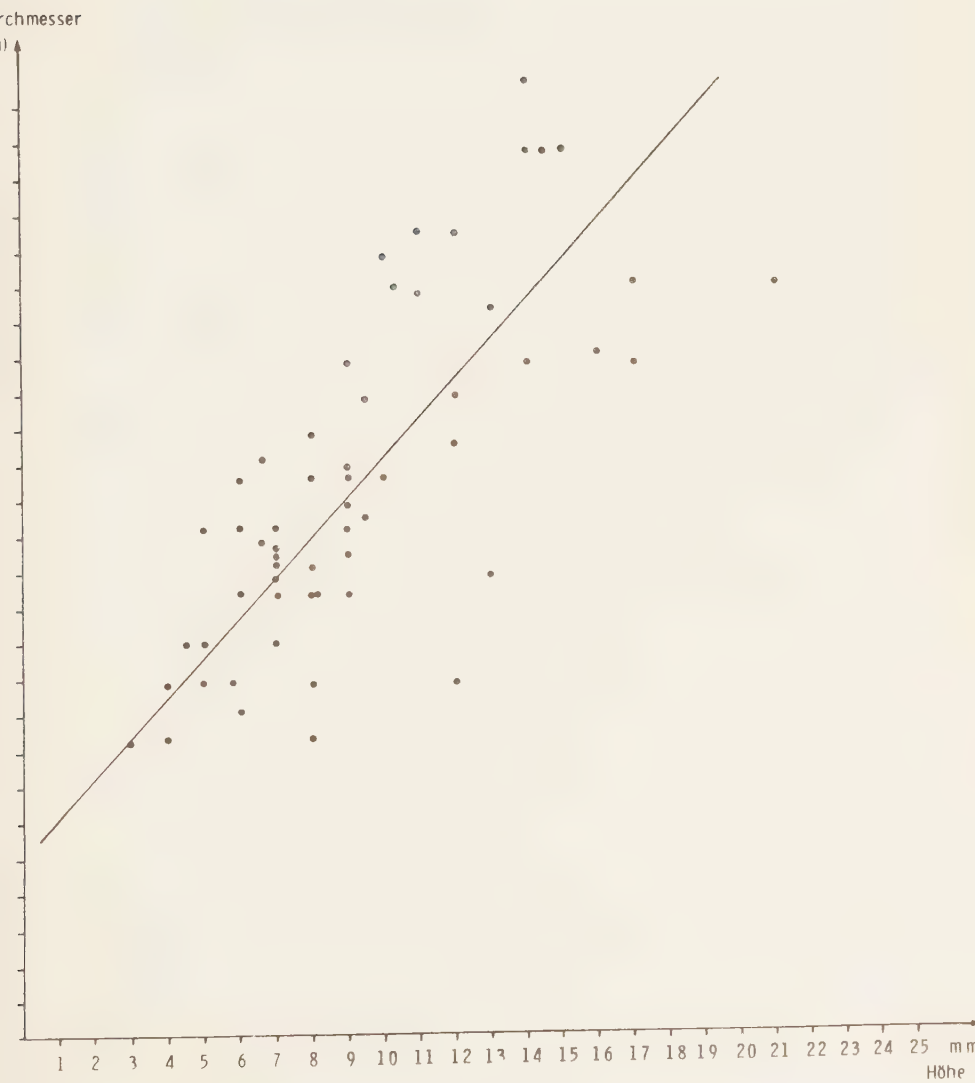
| Ultraschall-<br>diagnose  | Anzahl | Histologische<br>Diagnose | Anzahl | falsch<br>positiv | ohne histolo-<br>gische Diagnose |
|---------------------------|--------|---------------------------|--------|-------------------|----------------------------------|
| Fibroadenom               | 14     | Fibroadenom               | 5      | 1                 | 8                                |
| Karzinom                  | 1      |                           |        |                   |                                  |
| Solider Tumor             | 4      | Solides Karzinom          | 2      |                   | 2                                |
| Lymphknoten               | 2      | Lymphknoten               | 2      |                   |                                  |
| Gesamtzahl der<br>Tumoren | 21     |                           | 9      | 1                 | 11                               |

BB . 4 a: ZUSAMMENHANG ZWISCHEN CYSTENHÖHE (mm) UND CYSTENVOLUMEN (ml)

Volumen (ml)



3. 4b: VERGLEICH DES BERECHNETEN CYSTENDURCHMESSERS UND DER GEMESSENEN CYSTENHÖHE



## II. Klinische Untersuchung

Bei den genannten 105 Patientinnen waren klinisch 52 Tumoren bei 47 Frauen zu tasten. Bei weiteren 13 Patientinnen konnte der Untersucher unklare Verdichtungen der Brust nachweisen. Die übrigen Patientinnen (insgesamt 46,6 %) hatten keinen klinisch tastbaren Befund. Bezieht man dies auf die Gesamtzahl der 112 sonographischen Untersuchungen, so ergibt sich Tab. 8.

Tabelle 8: 112 klinische Untersuchungen der Brust bei 105 Patientinnen

| klinische Diagnose        | Tumor           | Verdichtung | kein tastbarer Befund | Total |
|---------------------------|-----------------|-------------|-----------------------|-------|
| Anzahl der Untersuchungen | 47 <sup>+</sup> | 13          | 52                    | 112   |
| %                         | 42              | 11,6        | 46,4                  | 100   |

\* 47 Patientinnen mit 52 Tumoren

### III. Röntgenologische Resultate

In Tab. 9 wird bei 98 Patientinnen die Zahl der Tumoren im Mammogramm und Pneumocystogramm dargestellt.

Tabelle 9: Anzahl der Tumoren in der Mammographie (62 Untersuchungen) und der Pneumocystographie (63 Untersuchungen) bei 98 Frauen

|                    | MG <sup>+</sup> | PCG <sup>+</sup> | Beide Methoden zusammen (MG+PCG), abzüglich der doppelt vorkommenden Tumoren |
|--------------------|-----------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Anzahl der Tumoren | 87              | 227              | 288                                                                          |

<sup>+</sup> MG: Mammographie

PCG: Pneumocystographie

Dazu ist folgendes anzumerken:

- a) Es lagen bei 98 Frauen 62 mammographische und 63 pneumocystographische Befunde vor. In 20 Fällen stand sowohl ein Mammogramm als auch ein Pneumocystogramm von einem annähernd gleichen Zeitpunkt zur Verfügung.
- b) Die Gesamtsumme der radiologisch dargestellten Tumoren wurde dadurch ermittelt, daß man die Zahl der Tumoren von Mammogramm (N = 62) und Pneumocystogramm (N = 63) addierte und von der Summe die Tumoren abzog, die in den 20 Fällen mit beiden Methoden doppelt erschienen.
- c) Bei den Pneumocystogrammen ergab sich die Summe der gesehenen Tumoren aus der Zahl der punktierten, luftgefüllten Cysten und der Zahl der nicht punktierbaren Tumoren, soweit sie sich abbildeten.
- d) Im Mammogramm lag nur in sehr wenigen Fällen (ca. 5 %) die exakte Diagnose einer Cyste vor. Nach Hoeffken und Lanyi (1973) ist ein glatt konturierter solider Tumor röntgenologisch nicht von einer Cyste zu unterscheiden. (123) Im allgemeinen waren die Befunde eher deskriptiv (z. B.: "glatt begrenzte Verschattung") als diagnostisch eindeutig.

#### IV. Vergleich der Ergebnisse von röntgenologischer, klinischer und sonographischer Untersuchung

1. Die Gesamtzahl der Tumoren bei 98 Patientinnen mit 125 Röntgenuntersuchungen ist in Tab. 10 dargestellt.

Tabelle 10: Gesamtzahl der Tumoren bei 98 Patientinnen nach diagnostischer Methode geordnet:

|                    | Tastbefund | Röntgenologie | Ultraschall |
|--------------------|------------|---------------|-------------|
| Anzahl der Tumoren | 46         | 288           | 406         |

Die 406 im Ultraschall diagnostizierten Tumoren lassen sich weiterdifferenzieren in cystisch und solide. (Tab. 11)

Tabelle 11: Sonographische Differenzierung von 406 Mammatumoren bei 98 Patientinnen

|        | Cyste | solider Tumor | Total |
|--------|-------|---------------|-------|
| Anzahl | 387   | 19            | 406   |
| %      | 95,3  | 4,7           | 100   |

Aus Tab. 10 ersieht man, daß die Zahl der unter Ultraschall diagnostizierten Tumoren im mit Cysten vorbelastetem Patientenkollektiv neunmal so groß ist wie die Zahl der palpablen Tumoren. Im Echogramm wurden außerdem eine größere Zahl von Tumoren festgestellt als radiologisch.

2. Tabelle 12 stellt Mammographie, Pneumocystographie und Sonographie in Bezug auf die Anzahl der entdeckten Tumoren gegenüber. Die Gruppen sind aufgeschlüsselt (mit mathematischen Pfeilzeichen) einmal in die Gruppe, in der sich radiologisch mehr Tumoren darstellen als im Ultraschall; weiter die Gruppe, in der die Anzahl der aufgefundenen Tumoren in beiden Methoden gleich ist; als letzte Gruppe ist in der 3. Zeile aufgeführt, wie oft die Sonographie mehr Tumoren als die Radiologie auffand.

Der höhere Informationsgehalt im Röntgen ist zum Teil darauf zurückzuführen, daß im Ultraschall oft beide Brüste unvollständig untersucht wurden (häufig wurde nur der interessante Bezirk gescannt), da es sehr zeitaufwendig ist, die gesamte Brust zu untersuchen (vgl. Abschnitt Diskussion).

3. Bei 10 von 62 mammographisch untersuchten Frauen wurden Cysten, die vorher weder klinisch noch röntgenologisch auffindbar waren, mit Hilfe des Ultraschalls diagnostiziert und anschließend durch Punktion verifiziert. In 16 % der Fälle konnten also mammographisch und klinisch okkulte Cysten allein durch Ultraschall dargestellt werden. Dies liegt zum Teil daran, daß die radiologische Aussagefähigkeit bei dichten Brüsten abnimmt. Amerikanische Untersuchungen (176, 195) bezweifeln sogar den höheren Informationsgehalt der Mammographie bei Frauen unter 50 Jahren gegenüber der klinischen Untersuchung. Der größte Teil der Cystenpatientinnen fällt jedoch in diese Gruppe.
4. Beim Vergleich mit anderen durchgeführten Untersuchungen ähnlicher Patientenkollektive fällt auf, daß die bisherige Literatur fast immer von palpablen Tumoren ausgeht. Cole-Beuglet und Beique berichteten 1975, daß im Rahmen einer vergleichenden Untersuchung von Sonographie und Xeroradiographie bei 75 Patientinnen mit tastbaren Cysten folgende Ergebnisse gefunden wurden: die Ultraschalluntersuchung hatte eine Treffsicherheit von 100 %, die Xeroradiographie

Tab. 12 Vergleich des Informationsgehalts von Mammographie, Pneumocystographie und Sonographie (bei 98 Patienten mit 62 Mammogrammen und 63 Pneumocystogrammen)

|                                     | Mammographie | Pneumocystographie | Total |
|-------------------------------------|--------------|--------------------|-------|
| Röntgenologie > Sonographie         |              |                    |       |
| Anzahl                              | 7            | 8                  | 15    |
| %                                   | 11,3         | 12,7               | 12    |
| Röntgenologie $\hat{=}$ Sonographie |              |                    |       |
| Anzahl                              | 25           | 17                 | 42    |
| %                                   | 40,3         | 27,0               | 33,6  |
| Röntgenologie < Sonographie         |              |                    |       |
| Anzahl                              | 30           | 38                 | 68    |
| %                                   | 48,8         | 60,3               | 54,4  |
| Total                               | 62           | 63                 | 125   |
| %                                   | 100          | 100                | 100   |

>: geringerer Informationsgehalt

$\hat{=}$ : gleicher Informationsgehalt

<: höherer Informationsgehalt

von 89 %. In 11 % der Fälle war der Tumor bei der Röntgenuntersuchung nicht diagnostizierbar ("non-diagnostic"). Alle Cysten dieser Reihe wurden durch Biopsie oder Aspiration verifiziert.

Teixidor und Kazam fanden 1977 bei 44 Patientinnen mit ebenfalls tastbaren Tumoren eine korrekte Diagnose im Ultraschall von 100 % im Gegensatz von 39 % im Mammogramm (Low-dose-Verfahren). Auch hier wurden alle Befunde histologisch überprüft.

In Tab. 13 ist die Trefferquote verschiedener Autoren bei Cysten aufgeschlüsselt. Unsere Arbeit unterscheidet sich von obigen Studien in folgenden Punkten:

- a) es lag die konventionelle Röntgenfilm-Mammographie vor,
- b) es war pro Brust immer mehr als 1 Aufnahme vorhanden,
- c) in vielen Fällen standen frühere Röntgenaufnahmen zur Verfügung, die zur Befunderhebung zusätzlich herangezogen wurden.

5. Bei 20 Patientinnen lagen klinischer Befund, Mammogramm, Pneumocystogramm und Sonogramm gemeinsam vor. In Tab. 14 sind die Ergebnisse aufgeschlüsselt. Daraus wird deutlich, daß mammographisch okkulte Cysten mittels Ultraschall aufgefunden und nach Punktion und Aspiration im Pneumocystogramm dargestellt werden konnten.

Tabelle 14: Verschiedene Methoden der Mammadiagnostik bei 20 Patientinnen mit makroskopischen Cysten der Brust

|                    | Tastbefund | Mammographie | Pneumocystographie | Sonographie | Punktierte Cysten |
|--------------------|------------|--------------|--------------------|-------------|-------------------|
| Anzahl der Tumoren | 11         | 26           | 45                 | 60          | 35                |

Tab. 13 Zusammenfassung der Ergebnisse der Ultraschalldiagnostik von Mammacysten  
(unvollständig)

| Autor                        | Jahr | Anzahl der Patienten –<br>tinnen mit Mammacysten | Anzahl der<br>Cysten | Nicht<br>palpabel | Korrekte<br>Diagnose | falsch<br>positiv | falsch<br>negativ | Verifiziert<br>durch Biopsie (B)<br>oder Punktion (P) |
|------------------------------|------|--------------------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|
| Kobayashi et al              | 1974 | 4                                                | 4                    | 0%                | 100%                 | –                 | –                 | 4 (B)                                                 |
| Pluygers                     | 1975 | –                                                | –                    | –                 | 100%                 | –                 | –                 | –                                                     |
| Cole – Beuglet<br>und Beique | 1975 | 75                                               | 75                   | 0%                | 100%                 | –                 | –                 | 75 (B/P)                                              |
| Teixidor u. Kazam            | 1976 | 44                                               | 44                   | 0%                | 100%                 | 0%                | 0%                | 44 (B/P)                                              |
| Kossoff et al                | 1977 | 138                                              | –                    | 25%               | 98%                  | < 2%              | –                 | –                                                     |
| Mulz et al                   | 1979 | 105                                              | 401                  | 84%               | 98%                  | 0,8%              | 0,4%              | 239 (B/P)                                             |
| Total                        |      | 366                                              | 524                  |                   | ~ 99%                | < 1%              | < 0,4%            | 362 (B/P)                                             |

## V. Sonstige Ergebnisse

### 1. Altersverteilung

Die Altersverteilung von 105 Patientinnen mit großcystischer Mastopathie ist in Abb. 5 dargestellt. Mit dem 40. Lebensjahr ergibt sich ein starker Anstieg von großcystischen Mammaerkrankungen. In diesem Zeitraum kommt es ebenfalls zu einer raschen Erhöhung der Brustkrebsmorbidity (120, 179). Daraus können sich diagnostische Schwierigkeiten ergeben.

Zwei Patientinnen aus unserem Kollektiv stellen ausgesprochene Raritäten dar. Eine Patientin war ein 16-jähriges Mädchen mit punktierbaren Mammacysten und multiplen Fibroadenomen beidseits. Der andere Fall einer 84-jährigen Patientin mit einer Mammacyste von 12 ml Aspirationsflüssigkeit wurde erst nach Abschluß dieser Arbeit bekannt und ist deshalb nicht in Abb. 5 aufgenommen. Bei dieser Patientin lag außerdem noch eine größere Ovarialcyste vor. Bemerkenswert sind die beiden Fälle insofern, als Haagensen in einem Kollektiv von 2017 Patientinnen mit Mammacysten keine Frau älter als 60 Jahre und keine jünger als 25 Jahre fand (115).

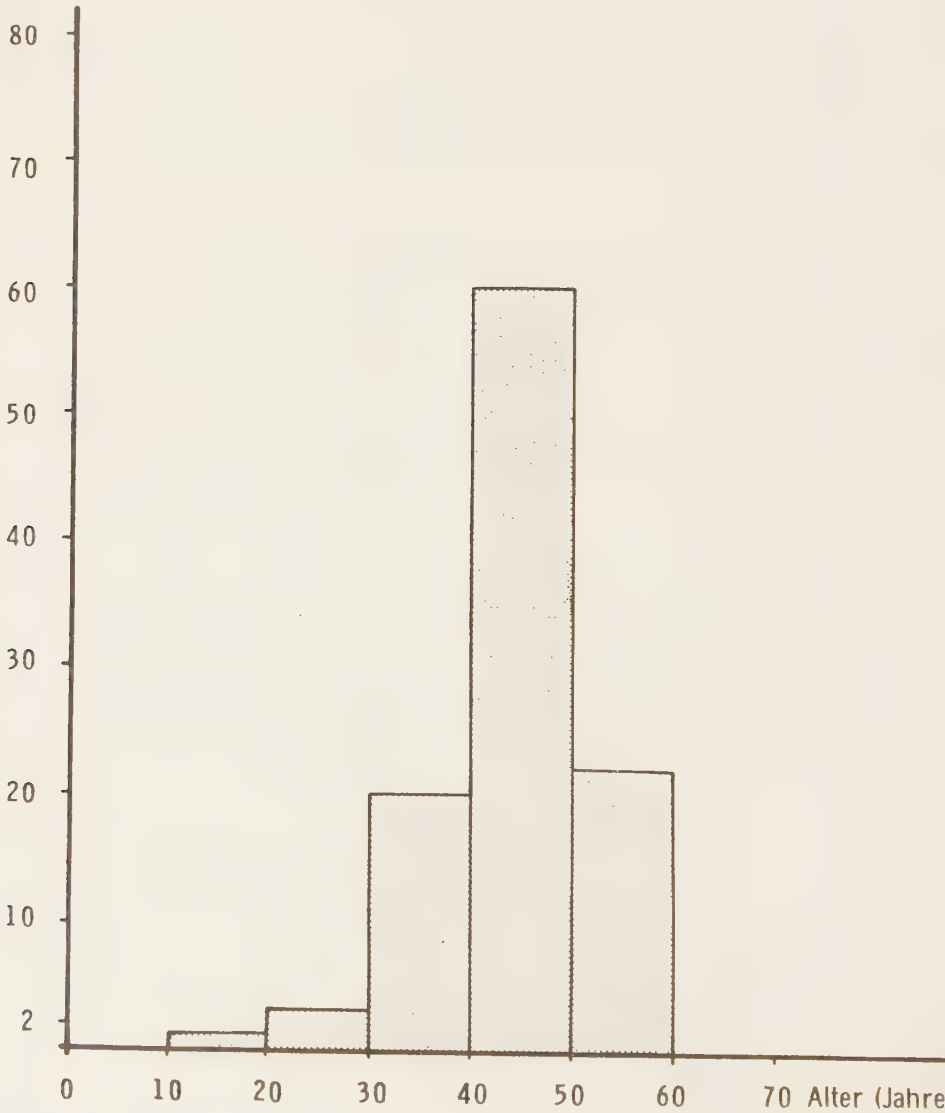
2. In Tab. 15 zeigt sich, daß in unserem Kollektiv in 11,4 % der Fälle ein Karzinom oder Carcinoma in situ der Mamma der cystischen Brustdrüsenveränderung vorausging oder gleichzeitig damit auftrat. Auf diesen interessanten Prozentsatz soll im Abschnitt Diskussion genauer eingegangen werden.

Tabelle 15: Brustkrebs bei 105 Frauen mit makrocystischer Brustdrüsenenerkrankung

| Art der malignen Brustdrüsenveränderung | Anzahl der Patientinnen |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| Solides Karzinom                        | 1                       |
| Solides Karzinom + Carcinoma in situ    | 1                       |
| Adenokarzinom                           | 1                       |
| Carcinoma in situ                       | 4                       |
| Früheres Mammakarzinom                  | 5                       |
| Total                                   | 12 (= 11,4 %)           |

Abb. 5: Altersverteilung von 105 Frauen mit Mammacysten

Anzahl der  
Patientinnen



### 3. Kinderzahl und Stillgewohnheiten bei Frauen mit Mammacysten

Es lagen lediglich von 102 Frauen Daten über ihre Kinderzahl vor (Tab. 16). Um eventuelle Unterschiede zu den Patientinnen mit Mammakarzinom bzw. Carcinoma in situ festzustellen, wurde diese Gruppe getrennt untersucht. Es ergab sich hierin keine wesentliche Differenz.

Von 95 Frauen mit makrocystischen Prozessen lagen Angaben über das Stillverhalten vor (Tab. 17). Betrachtet man zusätzlich die 12 Frauen mit Mammakarzinom bzw. Carcinoma in situ zum Vergleich, so haben in der einen Gruppe 36 % in der anderen 33 % nicht gestillt.

Tabelle 17: Stillgewohnheit von 95 Frauen mit makroskopischen Mammacysten

|        | Frauen, die stillten | Frauen, die nicht stillten | Total |
|--------|----------------------|----------------------------|-------|
| Anzahl | 61                   | 34                         | 95    |
| %      | 64                   | 36                         | 100   |

Es besteht also auch hier kein merklicher Unterschied in Bezug auf das Stillverhalten bei Frauen mit Cysten und bei solchen mit Karzinom und Cysten.

4. In Tab. 18 ist ein Überblick über die zahlenmäßige Verteilung von makroskopischen Mammacysten pro Frau dargestellt. In der Spalte mit 0 Cysten sind Frauen aufgeführt, bei denen zur Zeit der Untersuchung Mammacysten nicht eindeutig nachweisbar waren. Es waren aber bei ihnen bereits früher Mammacysten punktiert worden.

Tab. 16

- a) Frauen mit Mammacysten, gegliedert nach der Zahl der geborenen Kinder (N = 102)

| Anzahl der Kinder       | 0  | 1  | 2  | 3  | 4 | 5 | Total |
|-------------------------|----|----|----|----|---|---|-------|
| Anzahl der Patientinnen | 23 | 27 | 34 | 15 | 2 | 1 | 102   |
| %                       | 23 | 26 | 33 | 15 | 2 | 1 | 100   |

- b) Frauen mit Mammacysten und (prä-) kanzerösen Brustdrüsenveränderungen (N = 12) aufgeschlüsselt nach der Anzahl der geborenen Kinder

| Anzahl der Kinder | 0  | 1  | 2  | 3 | Total |
|-------------------|----|----|----|---|-------|
| Anzahl der Frauen | 3  | 3  | 6  | 0 | 12    |
| %                 | 25 | 25 | 50 | 0 | 100   |

- c) Frauen mit Mammacysten (ohne maligne Veränderungen) nach der Zahl der geborenen Kinder getrennt (N = 90)

| Anzahl der Kinder | 0  | 1  | 2  | 3  | 4 | 5 | Total |
|-------------------|----|----|----|----|---|---|-------|
| Anzahl der Frauen | 20 | 24 | 28 | 15 | 2 | 1 | 90    |
| %                 | 22 | 27 | 31 | 17 | 2 | 1 | 100   |

Tabelle 18: Solitäres und multiples Auftreten von  
Mammacysten (N = 105)

| Anzahl der Cysten       | 0 | 1  | 2  | 2  | Total |
|-------------------------|---|----|----|----|-------|
| Anzahl der Patientinnen | 2 | 42 | 14 | 47 | 105   |
| %                       | 2 | 40 | 13 | 45 | 100   |

Die Zahl der Cysten schwankt in unserem Kollektiv zwischen 1 und 15. Haagensen (115) und Herrmann (119) sind der Meinung, daß in der Folge von polycystischen Erkrankungen seltener Mammakarzinome auftreten, als bei solitären Cysten.

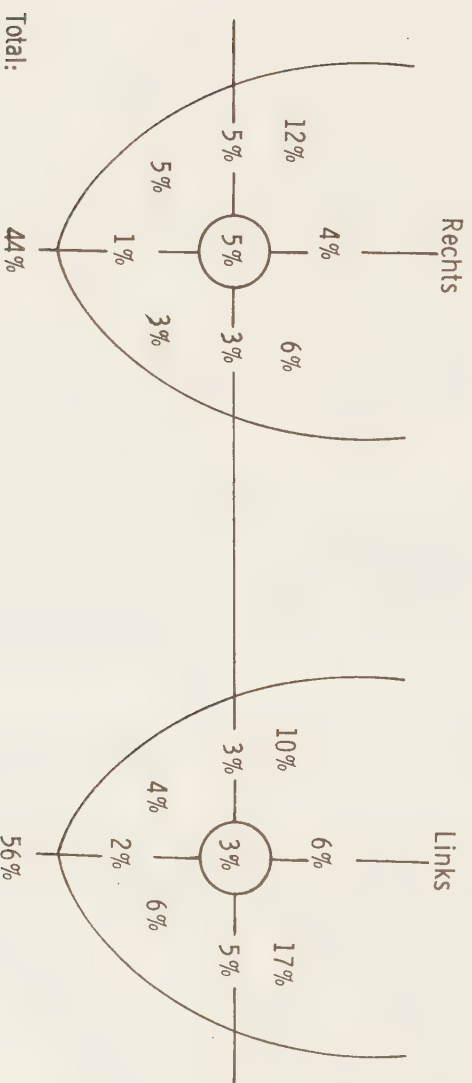
#### 5. Lokalisation von Mammacysten

In Abb. 6 ist die Verteilung der Cysten auf die verschiedenen Quadranten der Brust dargestellt. Es wurden 91 Patientinnen mit 326 Cysten untersucht. Das Gesamtkollektiv von 105 Patientinnen besteht aus diesen 91 Patientinnen mit genauer Cystenlokalisation, 5 Patientinnen waren vorher mastektomiert worden, 2 Patientinnen waren ohne manifeste Cysten und bei 7 Frauen fehlten genaue Lokalisationsangaben.

Auf die Tatsache, daß die linke Brust häufiger von Cysten befallen ist, hat auch Haagensen (1971) hingewiesen. Im Bezug auf seine 2017 Patientinnen schreibt er (115): "In 55,2 % of our patients the initial cyst developed in the left breast, and in 44,8 % in the right breast. Breast carcinoma also has a predilection for the left breast." (p. 158).

In unserer Arbeit wurde nicht zwischen ein- und zweiseitigem Auftreten der Cysten unterschieden, sondern nur die Cystenlokalisation nach Häufigkeit ausgezählt. Interessant ist, daß in unserem Kollektiv der obere äußere Quadrant öfter von Cysten befallen ist als andere Abschnitte. Die Beobachtung, daß der

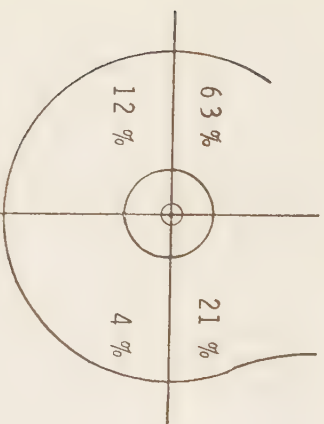
Abb 6: Lokalisation von Mammacysten in der weiblichen Brust  
(91 Patientinnen mit 326 Cysten im Ultraschall)



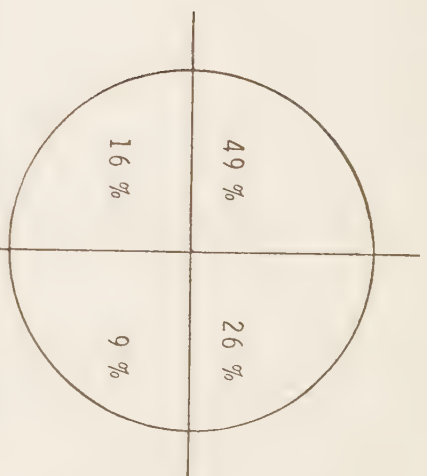
obere äußere Quadrant häufiger cystisch verändert ist, wurde bereits früher von mehreren Autoren gemacht. (75, 126, 164, 171, 183, 185). Die Frage, welche Brust häufiger befallen ist, wird in der Literatur nicht eindeutig beantwortet. Eine Betonung der rechten Brust fand Johnston 1953 an einem ziemlich kleinen Kollektiv (126). Andere Autoren beschrieben eine völlig gleiche Verteilung der Cysten auf beide Brüste (75, 171). Die Mehrzahl der Autoren fand jedoch Ergebnisse, die in der Tendenz den unseren entsprechen (115, 164, 183 u.a.). Die Frage, ob kleine, subklinische Mammacysten eine andere Verteilung auf die Brüste haben als klinisch apparente ist hiermit aber noch nicht eindeutig geklärt. Es sind deshalb weitere Untersuchungen zu dieser Problematik nötig. Für unsere Ergebnisse spricht auch die Beobachtung (81), daß bei der normalen Brust

- a) die oberen äußeren Quadranten mehr Drüsengewebe enthalten als die anderen,
- b) die linke Brust drüsenreicher ist als die rechte.

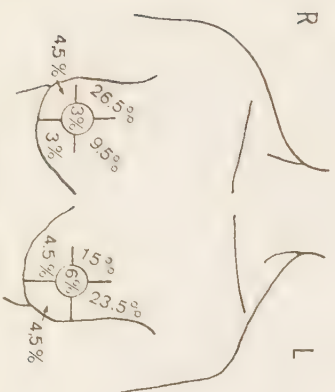
Abb. 7 zeigt die Lokalisation von Mammacysten unter Angabe von Häufigkeiten nach verschiedenen Autoren.



Putzki 1970



nach Abramson 1974  
(linke und rechte Brust gemeinsam)



Tong 1969



Johnson 1954

## D. Diskussion

### I. Bedeutung der Ultraschalluntersuchung der weiblichen Brust

Die Sonographie der Mamma bringt wertvolle zusätzliche Informationen für die Differentialdiagnose von Tumoren. So ergeben gut abgegrenzte Rundschaten erhebliche Probleme bei der mammographischen Unterscheidung zwischen cystischen, solid-benigen und solid-malignen Tumoren. Etwa 40 % der Fehldiagnosen bei der Karzinomdiagnostik durch die Mammographie entfallen auf solitäre umschriebene Herdbildungen (190). Cysten sind im Mammogramm nicht von Fibroadenomen (außer verkalkten) und manchen Karzinomarten zu unterscheiden. Insbesondere das Carcinoma medullare (nach Haagensen 2,5 %, nach Frischbier 5 %, nach Baessler 7 % aller Karzinome der Brust) und das Carcinoma gelatinosum (nach Mc Divitt 2-3 % aller Brustkrebse) sind nicht oder nur schwer von benignen Rundschaten zu unterscheiden (siehe auch Hoeffken 1973). Da ferner zu bedenken ist, daß gewisse Formen des Carcinoma solidum simplex, sowie Metastasentumoren und Sarkome als scharf begrenzte Rundschaten imponieren können (123), so dürften mehr als 10 % aller mammographisch sichtbaren Malignome nur schwer von Cysten und Fibroadenomen zu unterscheiden sein. Da Cysten aber die häufigsten Tumoren der Brust sind (115), bringt die Klärung unter Ultraschall mit gleichzeitiger Punktion eine einfache und schonende Methode des Ausschlusses. Zieht man weiterhin in Betracht, daß das Fibroadenom primär bei der jüngeren Frau vorkommt (70 - 80 % vor dem 40. Lebensjahr nach Oliver et al. 1934, Haagensen 1971), so ergeben sich weitere Möglichkeiten der Differentialdiagnose. Im Gegensatz dazu sieht die Altersverteilung einer großcystischen Mastopathie anders aus (vgl. Abb. 5). Aus Abb. 5 war ersichtlich, daß mit dem 40. Lebensjahr ein massiver Anstieg der großcystischen Mastopathie zu verzeichnen ist. Das durchschnittliche Alter, in dem das Carcinoma medullare und das Carcinoma gelatinosum auftritt, liegt ebenfalls im Zeitraum zwischen dem 40. und dem 60. Lebensjahr (Geschickter 1938, Norris et al 1965, Schwarz 1969, Dittrich 1978). Man kann im allgemeinen davon aus-

gehen, daß die Gefahr einer Verwechslung von Cyste und Karzinom am größten zwischen dem 35. und 55. Lebensjahr ist (nach Haagen-sen fallen in diese Altersgruppe knapp 80 % aller Cystenpatientinnen). Zu beachten ist hierbei besonders, daß die Aussagekraft der Mammographie bei Frauen unter 50 Jahren relativ gering ist (176). Dies dürfte primär auf die Dichte der Brüste bei jüngeren Frauen zurückzuführen sein.

Gershon-Cohen und Schorr haben (1969) auf die diagnostischen Probleme der isolierten umschriebenen Brusttumoren hingewiesen. In ihrem Kollektiv von Frauen mit Mammakarzinomen konnten lediglich 31 % der Tumoren eindeutig an den radiären Ausläufern erkannt werden, in 10 % der Fälle wurde ein Fibroadenom oder eine Cyste diagnostiziert, die restlichen Fälle boten lediglich vereinzelte Verdachtsmomente auf Malignität (113). Besondere Bedeutung haben aber kleine, klinisch okkulte Rundherde der Mamma. Selbst kleinste runde Herdschatten bedürfen "unbedingt der Kontrolle" (Frischbier 1977). In diesen Fällen kann die sonographische Untersuchung mit anschließender Punktion schnell Klarheit schaffen. Bei klinisch okkulten soliden Tumoren besteht die Möglichkeit, mit Hilfe der Sonographie Zellmaterial durch Punktion zu gewinnen und dieses danach zytologisch zu untersuchen. Dadurch können sich für die Feinnadelpunktion solider Tumoren neue Perspektiven ergeben, zumal der Wert dieser Methode zur Zeit noch relativ begrenzt ist (81). Auf diese Weise können wiederholte Probeexzisionen mit all ihren negativen Konsequenzen vermieden werden. Beispielsweise kann, wenn ein zentraler Bezirk der Mamma entfernt wurde, eine strahlige Struktur der Narbe auftreten, was erhebliche differentialdiagnostische Abgrenzungsschwierigkeiten gegenüber einem szirrhösen Karzinom mit sich bringt. Dieses Problem wird noch vergrößert, wenn sich durch die Narbe eine klinische Mamillenretraktion herausbildet und im Narbenbereich Mikroverkalkungen zu finden sind (Hoeffken und Lanyi 1973). Es kann bei einer Probeexzision außerdem noch zu karzinomähnlichen Cutisverdickungen kommen, die sich nur langsam zurückbilden. Dies alles führt dann unter Umständen zu erneuten diagnostischen Eingriffen mit ähnlichen nachfolgenden Schwierigkeiten.

Zu beachten ist weiterhin, daß viele Frauen, wenn sie einmal Cysten gebildet haben, zu Rezidiven neigen. Putzki et. al fanden (1970) bei 526 Patientinnen eine Rezidivhäufigkeit von 49 % bei einem mittleren follow-up von 3 Jahren (164). Haagensen beschrieb bei 1167 Patientinnen, die über 5 Jahre unter Beobachtung standen, in 55 % der Fälle ein Wiederauftreten der großcystischen Mastopathie (115). Zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr liegt die Dauer bis zum Auftreten eines Cystenrezidivs im Schnitt bei 6 1/2 Jahren, im 5. Lebensjahrzehnt bei 3 1/2 Jahren, bis zum 60. Lebensjahr bei 2 1/4 Jahren (berechnet nach Angaben von Haagensen 1971). Man steht also gerade in den Jahren, in denen die Karzinommorbidität der Mamma einen raschen Anstieg verzeichnet, vor der Aufgabe, gutartige (und eventuell nicht-palpable) von bösartigen Rundschatten ohne dauernde Probeexzisionen zu unterscheiden. Die Punktion unter Ultraschallkontrolle liefert hier eine wertvolle Hilfe, besonders bei klinisch okkulten Tumoren.

Häufigere Probeexzisionen können außerdem die weibliche Brust verunstalten. Da die Brust einen hohen Stellenwert im seelischen und sexuellen Leben der Frau hat (78, 89, 131, 141), können sich daraus menschliche Probleme entwickeln.

Der Vorteil der Aspiration von Cystenflüssigkeit mit anschließender Luftinsufflation besteht darin, daß es in mehr als 90 % der Fälle zu einer Heilung mit völligem Verschwinden der Cysten innerhalb weniger Monate kommt. Wird die Luftfüllung unterlassen, so füllen sich die Cysten zum großen Teil wieder. (Cope-land 1963). In der Regel wird im Anschluß an die Punktion und Luftinsufflation ein Pneumocystogramm angefertigt. Damit sollte man aber relativ sparsam umgehen, denn einerseits sind intracystische Karzinome eine ausgesprochene Rarität, andererseits kann die Cystenwand genauso gut im Ultraschallverfahren beurteilt werden (Gairard und Dale 1976, zitiert nach 81).

Mammacysten haben zwar selbst keinen großen Krankheitswert, jedoch tritt bei einem Teil von ihnen, insbesondere bei den rasch wachsenden Cysten, eine mehr oder minder starke Schmerz-sensation auf (115, 168). In einem Kollektiv von 112 Cysten-

patientinnen fanden Fassin und Mitarbeiter in 34 % der Fälle Schmerzangaben (107). Einen ähnlichen Prozentsatz beschrieb Rosemond (171). Hier bringt die Punktion mit Flüssigkeitsaspiration rasche Erleichterung.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil der Cystenpunktion ist, daß eine im Anschluß daran durchgeführte röntgenologische Untersuchung aussagekräftiger wird als eine vor Punktion angefertigte Aufnahme. Noch zusätzlich vorhandene Rundherde können durch die luftgefüllten Cysten im Pneumocystogramm klarer in Erscheinung treten. Dies zeigte überzeugend Tab. 12: Im Pneumocystogramm sind mehr Tumoren als im Mammogramm sichtbar. Diese Zahl ist auch höher als die Summe der punktierten Cysten. Die luftgefüllten Cysten lassen die Konturen vorher nicht sichtbarer Tumoren in Erscheinung treten, wenn diese in einer gewissen Nähe von ersteren liegen. Da die punktierten Cysten nach einigen Monaten völlig verschwinden, können beim Vergleich von früheren und späteren Aufnahmen zusätzliche Informationen gewonnen werden.

Von großer Bedeutung ist, daß die sonographische Untersuchungstechnik auch Tumoren in radiologisch dichten Brüsten darstellen kann. Bei diesen ist röntgenologisch oft eine klare Aussage nichtmöglich. Nach Stevens und Weigen (1966) haben etwa 10 % aller Frauen in dem Alter, in welchem eine Vorsorgeuntersuchung in Frage kommt, radiologisch so dichte Brüste, daß kleinere Tumoren mammographisch nicht erkannt werden können (181).

Mit der größte Vorteil der Ultraschalluntersuchung ist die fehlende Strahlenbelastung. Nach amerikanischen Untersuchungen "hebt jede Mammographie das natürliche Risiko, an Brustkrebs zu erkranken, um 1 % an". (Barth 1979). Bailar hält es nach seinen Berechnungen für möglich, daß das Risiko, zusätzliche Mammakarzinome durch regelmäßige Screeninguntersuchungen bei Frauen unter 50 Jahren zu induzieren, größer ist als der Nutzen der Mammographie für die Früherkennung (79).

Wenn auch Uneinigkeit über das Ausmaß der Gefährdung durch mammographische Untersuchungen besteht, so herrscht doch weitgehende Übereinstimmung darin, daß das Risiko prinzipiell vorhanden ist.

Die Frage, ob auch die Ultraschalldiagnostik die Gefahr schädigender Nebenwirkungen in sich berge, kann dagegen nach dem heutigen Wissensstand "mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit" (Kratochwil 1977) verneint werden (137).

## II. Problematik der Methode

Mit der größte Nachteil der Methode ist der große Zeitaufwand. Für eine optimale Untersuchung der Brust muß man bis zu einer Stunde Zeit aufwenden. Bei fraglichen Befunden sind bis zu 150 Serienschnitte der Brust notwendig. Jeder einzelne muß getrennt befundet und koordiniert werden. Als Screeningmethode ist hiermit das mammographische Summenbild eindeutig besser geeignet, da hierfür 1 oder 2 Aufnahmen voll ausreichen.

Das Erfahrungsmoment des Untersuchers wirkt sich im echographischen Bereich stärker aus als bei den konventionellen mammographischen Tumorbetrachtungen, da ja das Absorptionsverhalten und die Innenstruktur der Tumoren echographisch ausgewertet werden. Das oft stundenlange Betrachten von sonographischen Schnitten über Fernsehschirme ist nervlich belastend und begünstigt nach einer gewissen Zeit Fehlinterpretationen und Fehldiagnosen.

### III. Mammacysten und Brustkrebs

Außer den beiden genannten Fällen mit solidem Karzinom wurde in unserem Kollektiv ein drittes Karzinom aufgrund einer Verdichtung und eines unverdächtigen Mikroalks im Mammogramm gefunden. 5 Frauen waren bereits vor der Ultraschalluntersuchung aufgrund eines Mammakarzinoms mastektomiert worden. Die Cystenerkrankung erfolgte im längsten Fall 7 Jahre nach der Ablatio mammae. Des weiteren wurden bei der histologischen Klärung unklarer Befunde oder als Begleitbefund gutartiger Tumoren 5 Carcinomata in situ entdeckt (2 x Carcinoma lobulare in situ, 2 x gemischt lobuläres und ductales Carcinoma in situ, 1 x ohne genauere Unterscheidung). In einem Fall war das Carcinoma in situ der Nebenbefund eines obengenannten soliden Karzinoms der kontralateralen Brust. Tab. 13 faßte die Befunde zusammen. Der relativ hohe Prozentsatz von 11,4 % Karzinomen oder Carcinomata in situ bei unseren 105 Patientinnen stellt die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen Cyste und Mammakarzinom besteht oder ob die Ergebnisse unseres Kollektivs zufällig überhöhte Werte zeigen.

Der Konnex zwischen gut- und bösartigen Veränderungen der weiblichen Brust ist seit jeher stark umstritten. Die uneinheitliche Klassifizierung kompliziert dies außerdem. Den Autoren, die einen signifikanten Zusammenhang zwischen cystischen Brustdrüsenveränderungen und Mammakarzinom sehen (Johnson 1925, Warren 1940, Clagett 1944, Konjetzny 1954, Kiaer 1954, Böhmig 1962, Haagensen 1971, Donnelly 1975 u.a.) steht die Gruppe derjenigen gegenüber, die diesen Zusammenhang leugnet (Bloodgood 1929, Campbell 1934, Lewis und Geschickter 1938, Döntenwill und Büngeler 1954, Hodge 1959, Devitt 1972 u.a.). Zum Teil beruht dies auf verschiedenen Betrachtungsweisen. Was in der Literatur als Mastopathia cystica fibrosa, chronic cystic mastitis, fibroadenomatosis - um nur einige Synonyme zu nennen - bezeichnet wird, definieren die verschiedenen Autoren oft uneinheitlich.

Faßt man den Begriff sehr weit, so erhält man hohe Koinzidenzraten zwischen cystischer Mastopathie und Mammakarzinom. Bei engerer Definition liegen die Prozentzahlen niedriger. So schwankt der Prozentsatz von Mammakarzinom und damit einhergehender Mastopathie zwischen 0,5 und 100 % (135, 108, 142). 1945 versuchten Foote und Stewart Ordnung in die Begriffe zu bringen. Für die Diagnose "Chronic cystic mastitis" müssen nach der Definition der Autoren eine oder mehrere der folgenden Veränderungen in der weiblichen Brust aufzufinden sein: cyst, duct papillomatosis, blunt duct adenosis, sclerosing adenosis oder apocrine epithelium.

Prospektive Studien weisen außer der obengenannten Problematik mehrere Schwierigkeiten auf. Es gelingt in der Regel selten, die Patientinnen über einen entsprechend langen Zeitraum zu beobachten. Cheatle und Cutler erachteten 1931 einen Zeitraum bis zu 30 Jahren für nötig (95). Keine der bisherigen Studien hat auch nur annähernd diese Zeitspanne erreicht. Immerhin fand Clagett (1944) bei einer follow-up-Studie von 6 Jahren bei 183 Patientinnen mit chronic cystic mastitis (CCM) eine Brustkrebsinzidenz von 3,3 %; das war viermal so hoch wie erwartet (97). Warren beobachtete 1044 Frauen mit "chronic mastitis" und "chronic cystic mastitis" zwischen 1 und 21 Jahren. In 3,4 % der Fälle entwickelte sich ein Karzinom; dies entsprach dem 4,5-fachen der erwarteten Inzidenzrate. Kiaer untersuchte (1954) ein Kollektiv von 321 Frauen mit einer durchschnittlichen Folgezeit von 15,5 Jahren. 21 Patientinnen (6,5 %) entwickelten ein Mammakarzinom (4-5 mal höher als erwartet). Interessant sind die Angaben über "gross findings" (makroskopische Befunde) der Brüste, die bei 14 der 21 Frauen vorlagen. Von den 14 hatten 12 Patientinnen eine makrocystische Erkrankung. Zieht man in Betracht, daß Kiaer die Fibroadenomatosis III besonders prädisponiert für ein späteres Mammakarzinom hielt, da 45 % der 21 Frauen diese Veränderungen vor der Brustkrebserkrankung aufwiesen, würde dies wohl auch für makroskopische Cysten (mindestens 57 %) zutreffen (berechnet nach

den Angaben von Kiaer). Kiaer selbst hat diesen makroskopischen Befunden keine Aufmerksamkeit geschenkt. Davis et al. (1963) fanden bei 284 Patientinnen mit CCM (durchschnittliche Folgezeit 13 Jahre) in 7 Fällen (2,3 %) ein späteres Karzinom (1,7 mal höher als erwartet). Von diesen 7 Frauen lagen in 5 Fällen Daten über frühere makroskopische Veränderungen vor: alle 5 hatten eine Cystenanamnese (101). Donnelly et al berichteten 1975, daß sich bei 96 Patientinnen mit CCM in einem mittleren Zeitraum von 13 1/2 Jahren in 9 Fällen ein Karzinom entwickelte, was dreimal höher lag als zu erwarten war. Bei der Gruppe der 40-50-Jährigen war die beobachtete Inzidenzrate sogar 10 mal so hoch. Warren hat in dieser Altersgruppe einen ähnlichen Wert (11,7) festgestellt. Zitat: "Once a woman who has developed chronic mastitis reaches the menopause, the chance of developing breast cancer is not much greater than that of anyone, but until that time she is in far greater danger of developing breast cancer than is the woman, whose breast has been apparently normal" (188 p. 268).

Bei all diesen Arbeiten ist zu bemerken, daß die Diagnose nach einem operativen Eingriff gestellt wurde, d. h. ein mehr oder minder großer Bezirk der Brust, z. T. sogar eine oder beide Brüste (88, 129), waren entfernt worden und damit natürlich auch ein möglicher Herd der Karzinomentstehung.

In keiner der damaligen Arbeiten ist die Häufigkeit des Carcinoma in situ aufgeführt. Da zumindest das Carcinoma lobulare in situ einen durchschnittlichen Zeitraum von ca. 13 Jahren braucht, um in ein invasives Stadium überzugehen (112), ist die Zeitdauer der meisten Studien ebenfalls zu kurz.

Retrospektive Studien haben den Nachteil, daß ein früherer Brustbefund oft nicht mehr oder nur ungenau zu erfahren ist (115). Immerhin betrug nach Foote und Stewart (1945) bei 1200 Patientinnen mit Mammakarzinom die Rate früherer Exzisionen wegen gutartiger Erkrankungen 2,4 %, bei einer Vergleichsgruppe lediglich 1,03 % (110). Es gibt nur wenige Arbeiten, die sich mit dem Zusammenhang zwischen Mammakarzinom und

punktierbaren Cysten befaßt haben. Einen Überblick über die wichtigsten neueren follow-up-Studien gibt Tab. 19.

Tabelle 19 : Literaturauswahl:

Mammakarzinome im Gefolge von Mammacysten

| Autor            | Jahr | Anzahl der Patientinnen | Follow up      | Anzahl von Mammakarzinomen |
|------------------|------|-------------------------|----------------|----------------------------|
| Patey et al      | 1954 | 65                      | 1-16 Jahre     | 1 (1,5 %)                  |
| Copeland         | 1963 | 445                     | 5 Jahre        | 5 (1,1 %)                  |
| Cunningham et al | 1970 | 433                     | 2 Mo.-17 Jahre | 9 ( 2 %)                   |
| Putzki et al     | 1970 | 526                     | 3 Jahre        | 12 ( 2 %)                  |
| Haagensen        | 1971 | 1893                    | >1 Jahr        | 72 (4,25%)                 |
| Abramson         | 1974 | 151                     | 2 Mo.-17 Jahre | 3 ( 2 %)                   |

Patey und Nurick (1953) beobachteten 65 Patientinnen über einen Zeitraum zwischen 1 und 16 Jahren. Sie fanden in einem Fall ein Mammakarzinom (1,5 %). Bei einer gleichzeitigen retrospektiven Studie mit 810 Brustkrebspatientinnen fanden sie eine frühere Cystendiagnose in 10 Fällen (1,2 %). Bedenkt man jedoch, daß in diesem relativ kleinen Kollektiv (N = 65) Cysten mit einem Volumen von 70 und 120 ml gefunden wurden, so dürfte wahrscheinlich sein, daß (1953) selbst palpable Cysten oft weder punktiert noch exzidiert worden sind. Dies schränkt die Aussage von Patey's retrospektiver Studie erheblich ein, ganz zu schweigen von den klinisch okkulten Cysten und der damaligen mangelhaften Dokumentation. Copeland berichtete (1963), daß von 445 Frauen mit "macrocystic disease" lediglich 5 (1,1 %) an Mammakarzinom erkrankten (Folgezeit mehr als 5 Jahre). Leider schlüsselt er seine Ergebnisse nicht genauer auf. Er scheint sich auch weniger mit der Brustkrebsinzidenz nach Auftreten von Mammacysten befaßt zu haben als mit dem Zusammentreffen beider Krankheiten. Zitat: "Cancer was found associated with the disease (= makrocystische Brustdrüsenveränderungen A.G) in five patients" (99). Dies ist offensichtlich die Koinzidenzrate und nicht der Prozentsatz von Mammakarzinomen, die auf frühere

Cysten folgten. Dafür spricht auch, daß sich seine Zahlenangabe ziemlich genau mit der Rate des Zusammentreffens von makrocystischen Veränderungen mit dem Brustdrüsenkrebs decken, die Fischermann et al. 1968 bei 411 Mammakarzinomen beschrieben haben (1,2 %).

Die Koinzidenzrate hängt davon ab, von welcher Größe an man von "macrocystic disease" spricht. Haagensen (1971) fand ein Zusammentreffen von Karzinom und Cysten bei einer Cystengröße von  $\geq 2$  mm in 7,6 % (bei 3000 Mammakarzinomen). Zieht man in Betracht, daß Copeland von einem Cystendurchmesser von größer als 1 cm ausgeht, so läßt sich daraus der Schluß ziehen, daß bei Frauen mit Mammakarzinom 7 mal so häufig Cysten zwischen 2 und 10 mm zu finden sind als Cysten von einem Durchmesser größer als 1 cm. Da, wie schon erwähnt, Mammacysten in der Regel bei prämenopausalen Frauen auftreten, dürfte ein gemeinsames Vorkommen von Cysten und Mammakarzinomen in dieser Altersgruppe noch erheblich häufiger sein. Da die Studie von Haagensen ein weitaus größeres Kollektiv als andere Arbeiten umfaßt und auch exakter vorgeht, kann man eine Koinzidenzrate von Mammacyste und -karzinom von  $> 7,6$  % in der Gruppe der 30-60jährigen Frauen durchaus annehmen. Diese Tatsache bringt differentialdiagnostische Probleme mit sich, die zum Teil durch die Sonographie gelöst werden können.

Außerdem beobachtete Haagensen 1893 Patientinnen mit Cysten ( $\geq 2$  mm) mindestens 1 Jahr lang. In 72 Fällen (4,25 %) wurde ein Mammakarzinom gefunden. Der Prozentsatz liegt viermal so hoch wie der erwartete, in der Gruppe der 50-60-jährigen sogar 6-mal höher. Diese Zahlen sagen zwar noch nichts über die Ätiologie oder Pathogenese aus, sie sind jedoch von erheblicher klinischer Relevanz. Fibrocystische Brustdrüsen Erkrankungen werden, solange sie nicht als tastbare Resistenzen oder sichtbare mammographische Veränderungen in Erscheinung treten, nicht diagnostiziert, außer als Zufallsbefunde bei Probeexzisionen aus anderem Grund. Damit ist Devitt (1972) wohl zuzustimmen, wenn er annimmt, daß es nicht festzustellen sei, wie häufig gutartige Veränderungen der Brustdrüse in der gesamten weiblichen Bevölkerung auftreten. Man kann sich auch seiner Meinung, daß die

fibrocystische Mastopathie nicht zum Anlaß genommen werden dürfe, diese Frauen in Schrecken zu versetzen, anschließen. Seine Ansicht, daß die betroffenen Patientinnen überhaupt keiner besonderen Karzinomüberwachung bedürfen, können wir aufgrund der aufgeführten Daten nicht teilen.

Herrmann berichtete 1971 in einer retrospektiven Studie, daß von 402 Brustkrebspatientinnen 33 (8,2 %) in einem Zeitraum zwischen 1 und 30 Jahren vor Auftreten des Karzinoms wegen Cysten punktiert worden waren. Der Prozentsatz früherer Mammacysten lag damit fast siebenmal (!) so hoch wie der in der Studie von Patey und Nurick. Das Volumen der Cysten betrug bei Herrmann zwischen 3 und 30 ml. Zieht man in Betracht, daß von den punktierbaren Mammacysten mit Volumenangaben in unserem Kollektiv mehr als 75 % kleiner als 3 ml waren, so erkennt man, daß der Prozentsatz der Patientinnen mit Mammacysten weit höher als 8,2 % hätte sein müssen, zumal wenn man die nicht punktierbaren Cysten auch noch in Betracht zieht. Insofern bietet die sonographische Untersuchung neue Perspektiven für künftige Studien, besonders wenn man in Rechnung stellt, daß Cysten bis zu einer Größe von 2 mm im Sonogramm gefunden werden können (35, 53). Weiterhin stellte Herrmann fest, daß Brustkrebspatientinnen mit vorangegangener Cystenaspiration einen geringeren Lymphknotenbefall und eine höhere 5-Jahresüberlebensrate als Mammakarzinompatientinnen ohne Cystenanamnese hatten. Er führte dies auf die sorgfältigere Überwachung dieser Frauen zurück. Andere Faktoren scheinen aber hierbei noch eine Rolle zu spielen. Berndt und Marwitz haben 1968 darauf hingewiesen, daß bei Mastopathia chronica cystica und Fibroadenose (letzteres definiert als Epithelproliferationen, Fibrosierung und gelegentlichen kleinen Cysten) die Brustkrebspatientinnen eine bessere Prognose haben als Frauen mit Mammakarzinom ohne diese Veränderungen. Diese Differenz bleibt auch bestehen, wenn Unterschiede des Alters, der Tumorgöße, der Lymphknotenmetastasierung und des klinischen Stadiums berücksichtigt werden. Die Autoren führen dies zum einen darauf zurück, daß hier eine Gruppe von Karzinomen von niedrigerer Wachstumsgeschwindigkeit vorliege, zum anderen darauf, daß diese Geschwülste hormonabhängig (z. B. FSH) seien. Insbesondere mit Eintreten der Menopause

würden Mammatumoren ihrer Ansicht nach im Wachstum gehemmt. Diese Zusammenhänge sind jedoch umstritten. Dagegen weisen auch andere Autoren, z. B. Humphrey und Swerdlow 1962 und Silverberg et al. 1976 darauf hin, daß Brustkrebspatientinnen mit vorausgehender fibrocystischer Mastopathie eine geringere Lymphknoteninvolution und eine bessere Prognose quoad vitam haben als Frauen mit alleinigem Mammakarzinom (124, 178). Es bedarf aber sicher noch weiterer Studien, um hier völlige Klarheit zu schaffen.

Im übrigen ist in alle Überlegungen mit einzubeziehen, daß es ab dem 35. Lebensjahr sowohl zu einem raschen Anstieg von cystischen Brusterkrankungen als auch der Mammakarzinommorbidität kommt. Die Wahrscheinlichkeit, in der Gruppe der 35-55-Jährigen ein Karzinom und eine Cyste gleichzeitig oder nacheinander anzutreffen, ist somit auch im Falle einer reinen Zufallsverteilung erhöht. Das bedeutet andererseits, daß auf jeden Fall jeder einzelne solide Tumor sicher von cystischen Veränderungen abgegrenzt werden muß. Dies ist mit der Mammographie nicht möglich und eröffnet der Sonographie ein weites Feld. Die von uns gefundene globale Treffer-rate von 98 % auch für den klinisch okkulten Tumor ist ein wichtiges Hilfsmittel die genannten diagnostischen Probleme zu lösen.

## E. Zusammenfassung

An der Universitäts-Frauenklinik Erlangen wurden die Brüste von 105 Frauen mit Mammacysten sowohl klinisch als auch mit einem dreidimensionalen Ultraschallverfahren untersucht. 98 dieser Patientinnen unterzogen sich außerdem noch einer röntgenologischen Darstellung der Brust.

Im Ultraschall fanden sich 9-mal soviele Tumoren (solid + cystisch) wie palpatorisch. Die Zahl der sonographisch dargestellten Tumoren lag um 1/3 höher als die der radiologisch diagnostizierten. In 16 % der vergleichbaren Fälle wurden klinisch und mammographisch okkulte Cysten entdeckt und durch anschließende Punktion gesichert.

Nach Abzug falsch positiver und falsch negativer Ergebnisse ergab sich eine globale Trefferquote für Mammacysten im Ultraschallverfahren von 98 %.

Die Ultraschalluntersuchung mit Cystenpunktion unter Sicht erwies sich als eine schonende und schnelle Methode zur Weiterdifferenzierung röntgenologisch unklarer Prozesse und zum Auffinden klinisch okkulten Rundherdes. Der Mittelwert der aspirierten Cystenvolumina lag bei 2,2 ml. 44 % der punktierten Cysten hatten ein Volumen von  $\leq 1$  ml, 20 % eines von  $\leq 0,5$  ml. Die kleinsten punktierten Cysten hatten ein Volumen von 0,1 ml. Cysten mit einem Durchmesser kleiner als 1 cm können damit eindeutig sonographisch dargestellt werden. Klinisch okkulte Cysten können mit großer Sicherheit von soliden Tumoren ähnlicher Größe abgegrenzt werden.

Die Sonographie arbeitet ohne Strahlenbelastung; die latent karzinogene Potenz der Mammographie bei regelmäßigen Untersuchungen steht dem gegenüber.

Ein Nachteil der Sonographie ist der relativ große Zeitaufwand und die schwierige, stark erfahrungsabhängige Beurteilung echo-graphischer Bilder.

In unserem Kollektiv konnte in 11,4 % der Fälle ein Mammakarzinom oder ein Carcinoma in situ gleichzeitig oder anamnestisch gefunden werden. Verschiedene Veröffentlichungen, die sich mit pathogenetischen Zusammenhängen von cystischen und karzinomatösen Veränderungen der Brustdrüse befaßten wurden diskutiert und auf ihre Mängel hingewiesen.

Die Frauen mit makroskopischen Cysten waren zu 23 % kinderlos und 36 % von ihnen hatten niemals gestillt.

Cysten waren in den oberen äußeren Quadranten der Brust häufiger zu finden als andernorts. Die linke Mamma war häufiger befallen als die rechte.

Mit der Sonographie ist eine präzise präoperative Tumorlokalisierung möglich.

Da die Aussagekraft der Mammographie bei jüngeren Altersgruppen aufgrund der Bruststruktur abnimmt, bietet sich hier die Sonographie als wertvolle Ergänzung an.

## F. Literaturverzeichnis

Um dem Leser einen raschen Überblick über die wichtigsten Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Ultraschalldiagnostik der Mamma zu geben - es existiert sonst keine vollständige Zusammenstellung der Literatur - wurde das Literaturverzeichnis zweigeteilt:

I. Ultraschalldiagnostik der Brust

II. Sonstige verwendete Literatur.

Dagegen wurde die durchgehende arabische Numerierung beibehalten.

### I. Ultraschalldiagnostik der Brust

1. Audretsch W.: Ultraschalldiagnostik bei Mammaprothesen nach operativer Behandlung von Mammatumoren oder Augmentationsplastik. Geburtsh. u. Frauenheilk. 35 (1975) 853-58
2. Baum G.: Ultrasonographic examination of the breast, In: Fundamentals of Medical Ultrasonography, New York, Putnam 1975 p. 380-402
3. Baum G.: Ultrasound mammography. Radiology 122 (1977) 199
4. Baum G: The current status of ultrasound mammography. In: Ultrasound in Medicine, Vol 4 (eds. White DN, Lyons L), Plenum Press 1978, p. 299
5. Beeckman P, De Smedt E, Gunawan O, Van Damme W: The contribution of real time echography to the diagnosis and management of palpable soft breast lumps. J. Belge Radiol. 62 (1979) 207
6. Calderon C, Vilkomerson D, Mezrich R, Etzold KF, Kingsley B, Haskin M: Differences in the attenuation of ultrasound by normal, benign and malignant tissue. J. Clin. Ultrasound 4 (1976) 249
7. Chelmik V: Ultrasonic examination of the breast. (Cesk. Gynekol.) 40 (1975) 7

8. Carson PL, Dick DE, Thieme GA, Dick ML, Payly EJ, Qughton TV, Dubuque GL, Bay HP: Initial investigation of computed tomography for breast imaging with focused ultrasound beams. In: Ultrasound in Medicine Vol 4 (eds.: White DN, Lyons L) Plenum Press 1978 p. 319
9. Cole-Beuglet C, Beique RA: Continuous ultrasound B scanning for palpable breast masses. Radiology 117 (1975) 123
10. Colin C, Schaaps JP, Phillippart D: Interpretation des calcifications mammaires par L'echographie. Ann. Radiol. 22 (1979) 647
11. Dale G, Gairard B, Gros Ch: Caractère échographique des épithéliomas mammaires. J. Radiol. Electrol. Med. Nucl. 57 (1977) 576
12. Damascelli B, Musumeci R, Orefice S: Sonar information about breast tumors. Radiology 96 (1970) 583
13. De Land FH: A modified technique of ultrasonography for the detection and differential diagnosis of breast lesions. Am. J. Roentgenol. 105 (1969) 446
14. Dodd GD: Present status of thermography, ultrasound and mammography in breast cancer detection. Cancer 39 (1977) 2796
15. Ekstrand KE, Blake DD, Dixon RL: Ultrasonography of the chest wall. J. Clin. Ultrasound 2 (1974) 117
16. Evans KT, Gravelle IH: Ultrasonography. In: Mammography, thermography and ultrasonography, Butterworth 1973. p. 129-141
17. Fujii T, Izuo M, Kishi S, Yokomori T, Fujimonri M: The results and the evaluation of ultrasonic diagnosis of breast diseases. J. Jap. Soc. Cancer Therap. 8 (1973) 253
18. Fry EK: A study of ultrasonic detection of breast disease. 1st and 2nd Quarterly Report USPSH, 1968
19. Gairard B, Dale G: Echographie dans les dysplasies fibrokystiques mammaires. Senologia 2 (1976) 41
20. Gairard B, Dale G, Gros Ch: Echographie et kystes mammaires. J. Radiol. Electrol. Med. Nucl. 56 (1975) 574

21. Geissl G: Zystenmamma Münch. Med. Wschr. 120 (1978) 918
22. Glover GH: Computerized time-off-flight ultrasonic tomography for breast examination. Ultrasound Med. & Biol. 3 (1977) 117
23. Goblyös P, Kun L, Bohár L: Brustuntersuchung mit Ultraschall: Grenzen und Möglichkeiten. Radiologe 16 (1976) 350
24. Goldberg B, Pollack HM: Ultrasonic aspiration biopsy transducer. Radiology 108 (1973) 667
25. Gros Ch, Dale G, Gairard B, Haehnel P:  
Echographie des epitheliomas mammaires avant et apres traitement.  
J. Radiol. Electrol Med. Nucl. 56 (1976) 318
26. Gros Ch, Dale G, Gairard B, Gauthiere M: Correlations echotomographiques mammaires.  
J. Radiol. Electrol. Med. Nucl. 56 (1976) 481
27. Gros Ch, Haehnel P, Dale G, Gairard B:  
Echographie mammaire.  
J. Radiol. Electrol. Med. Nucl. 55 (1974) 612
28. Hirose M, Furuki R: Ultrasonic diagnosis of breast disease. Proc. 17. th Meeting Jap. Soc., Ultrasonic Med. 17 (1971) 37
29. Howry DH, Stott DA, Bliss WR: The ultrasonic visualization of carcinoma of the breast and other soft tissue structures. Cancer 7 (1954) 354
30. Itoh M, Yokoi H: A computer-aided three-dimensional display system for ultrasonic diagnosis. Ultrasonics 17 (1979) 261
31. Jellins J, Hughes C, Ryan J, Reeve T, Kossoff G:  
A comparative evaluation of a case of cystosarcoma phylloides: ultrasound, xeroradiography and thermography. Radiology 124 (1977) 803
32. Jellins J, Kossoff G: Velocity compensation in water coupled breast echography. Ultrasonics 11 (1973) 223

33. Jellins J, Kossoff G, Buddee FW, Reeve TS:  
Ultrasonic visualization of the breast.  
Med. J. Aust. 1 (1971) 305
34. Jellins J, Kossoff G, Reeve TS: The ultrasonic appearance  
of pathology in the male breast.  
Ultrasound in Med & Biol 2 (1975) 43
35. Jellins J, Kossoff G, Reeve TS: Detection and classification  
of liquid-filled masses in the breast by gray scale  
echography. Radiology 125 (1977) 205
36. Jellins J, Kossoff G, Reeve TS, Barraclough BH:  
Ultrasonic grey scale visualization of breast disease.  
Ultrasound in Med & Biol 1 (1975) 393
37. Jellins J, Reeve TS: Breast echography compared with  
xerography. In: Ultrasound in Medicine, Vol 4 (eds. White  
DN, Lyons L) Plenum Press. 1978, p. 313
38. Kikuchi Y, Uchida R, Tanaka K: Early cancer diagnosis through  
ultrasonics. J. Acoust. Soc. Am. 29 (1957) 824
39. Kobayashi T, Takatani O, Hattori N, Kimura K:  
Differential diagnosis of breast tumors: the sensitivity  
graded method of ultrasonotomography and clinical evalua-  
tion of its diagnostic accuracy. Cancer 33 (1974) 940
40. Kobayashi T: Review: Ultrasonic diagnosis of breast cancer.  
Ultrasound Med. & Biol. 1 (1975) 383
41. Kobayashi T: Gray-scale echography for breast cancer.  
Radiology 122 (1977) 207
42. Kobayashi T: Diagnostic ultrasound in breast cancer.  
J. C. U 7 (1979) 471
43. Kossoff G, Fry EK, Jellins J: Average relocality of ultrasound  
in the human female breast. J. Acoust. Soc. Am. 6 (1973) 730
44. Kossoff, G, Jellins J, Reeve TS: Ultrasound in the detection  
of early breast cancer.  
Recent Results in Cancer Research.  
VIII. International Symposium 1976, Düsseldorf,  
Springer Press, Heidelberg

45. Kratochwil A, Kolb R, Stöger H, Dahlberg BE, Brezina K, Czech W: Moderne Methoden der Mammadiagnostik, Wien, klin. Wschr. 87 (1975) 47
46. Laing FC: Ultrasonic evaluation of breast masses. J. Canad. Ass. Radiol. 27 (1976) 278
47. Lang J, Zana R, Gairard B, Dale G, Gros Ch: Ultrasonic absorption in the human breast cyst liquids. Ultrasound Med & Biol 4 (1978) 125
48. Laustela E, Kerminen T, Lieto J, Tala P: Studies of the ultrasonic diagnosis of breast tumours. Ann. Chir. Fenn. 55 (1966) 173
49. Lévi S: L'exploration ultrasonique de la glande mammaire. J. Gynec. Obstet. Biol. Reprod 4 Suppl 2 (1975) 131
50. Mulz D, Althammer G, Knupfer A, Paterok EM: Dreidimensionale sonographische Cystendiagnostik und Punktionstechnik. International Congress on Senology Hamburg 1980 (Abstract)
51. Mulz D (1979): Breast scanning by means of 3-dimensional planes, its worth for smaller processes. 2nd WFUMBS Congresss, Miyazaki, Japan, pp addition program 50, July 22-27
52. Nobouka H, Go E, Yokoyama J: Ultrasonic diagnosis of breast tumor. Proc. 22nd Meeting Jap. Soc. Ultrasonics Med. 22 (1972) 37
53. Pluygers E: Diagnostique ultrasonore par echographie A et B des affections mammaires. J. Belge Radiol. 58 (1975) 15
54. Pluygers E, Robaut M, Beaudum M, Hendrickx B, Devergnies F, Pieron A, Tamignaux G: Possibilities, results and indications of breast echography. J. Belge Radiol 60 (1977) 181
55. Reeve TS, Jellins J, Kossoff G, Barraclough BH: Ultrasonic visualization of breast cancer. Aust. N.Z.J. Surg. 48 (1978) 278

56. Rubin, CS, Kurtz AB, Goldberg BB, Feig S, Cole-Beuglet C:  
Ultrasonic mammographic parenchymal patterns:  
A preliminary report. Radiology 130 (1979) 515
57. Sato D: Ultrasonic diagnosis of breast tumors. Proc. 22nd  
Meeting Jap. Soc. Ultrasonics Med. 22 (1975) 468
58. Schaaps JP: Echomammography: indications and limitations  
in tumours with or without calcification. J. Belge  
Radiol 62 (1979) 299
59. Schepke H: Ultraschall in der Mammadiagnostik Strahlen-  
therapie 154 (1978) 468
60. Smith JE, Taylor KJ, Mc Cready VR, Bondy PK:  
A comparison of grey-scale ultrasound with other  
methods for the detection of liver metastases  
from breast carcinoma. Clin. Oncol 2 (1976) 47
61. Smit BJ: More about mammography. S. Afr. Med. J. 54  
(1979) 856
62. Takehara Y, Takashiki S, Danno M, Yamashita K:  
Evaluation of S.T.C rate on ultrasonotomogram  
in breast disease. Proc. 21st Meeting Jap. Soc.  
Ultra sonics Med. 21 (1972) 81
63. Teixidor HS, Kazam E: Combined mammographic-sonographic  
evaluation of breast masses.  
Am. J. Roentgenol. 128 (1977) 409
64. Vucicevic ZM, Wen LY, Webb R, Mitchell G: Ultrasonic  
tissue differentiation. Bibl. Ophthalmol. 83  
(1975) 190
65. Wagai T, Takahashi S, Ichikawa H, Ohashi H: Ultrasonic  
diagnosis of breast tumor accompanied with abnormal  
secretion, Med. Ultrasonics 5 (1967) 3
66. Wagai T, Takahashi S, Ohashi H, Ichikawa H: A trial for  
quantitative diagnosis of breast tumor by ultra-  
sonotomography, Med. Ultrasonics 5 (1967) 39

67. Wagai T, Tsutsumi M, Ishihara A, Hadidi AM, Hayashi S: Detection of the breast cancer at an early stage by ultrasonic scanning method. Annual Report of The Medical Ultrasonic Research Centre. Japan 1972, Juntendo University, School of Medicine
68. Wagai T, Tsutsumi M: Ultrasound examination of the breast. In: Logan WW: Breast Carcinoma, New York, Wiley 1978, p. 325
69. Weiss L, Rosner D, Glenn WE: Visualization of breast lesions with an advanced ultrasonic device: results of a pilot study. J. Surg. Oncol. 10 (1978) 251
70. Wells PT, Evans KT: An immersion scanner for two-dimensional ultrasonic examination of the human breast. Ultrasonics 6 (1968) 220
71. Wells PT, Halliwell M, Skidmore R, Woodcock JP: Tumour detection by ultrasonic doppler blood-flow signals. Ultrasonics 15 (1977) 231
72. White DN, Cledgett PR: Breast carcinoma detection by ultrasonic doppler signals. Ultrasound Med & Biol 4 (1978) 329
73. Wild JJ, Reid JM: Further pilot echographic studies on the histologic structure of tumors of the living intact human breast. Am. J. Path. 28 (1952) 839
74. Wild JJ, Reid JM: Echographic visualization of lesions of the living intact human breast. Cancer Res. (1954) 277

## II. Sonstige verwendete Literatur

75. Abramson DJ: A clinical evaluation of aspiration of cysts of the breast. Surg. Gynec. Obstet 139 (1974) 531
76. Aufdermaur M: Präkanzeröse Veränderung der weiblichen Brustdrüse mit besonderer Berücksichtigung der Zystenmamma. Schweiz. med. Wschr. 99 (1969) 1779
76. Axelson CK, Egedorf J, Ibsen J, Olsen TS:  
Diagnosis and treatment of breast cysts by means of fine needle puncture.  
Ugeskr. Laegr. 140 (1978) 2979
77. Bäßler R: Pathologie der Brustdrüse  
Springer. Berlin-Heidelberg-New York 1973
78. Bappert L: Der Knoten  
Reinbek bei Hamburg 1979 (Reinhold Verlag)
79. Bailar JC: Screening for early breast cancer:  
Pros and cons. Cancer 39 (1977) 2783
80. Barnes WC: Management of cystic disease of the breast.  
Am. J. Surg. 129 (1975) 324
81. Barth V: Brustdrüse  
Thieme, Stuttgart 1979
82. Behrend A: Cystic disease of the breast, its relation to the development of carcinoma. J. Int. Coll. Surg. 40 (1963) 549
83. Berg JW, Robbins GF: A late look at the safety of aspiration biopsy, Cancer 15 (1962) 826
84. Berg JW, Robbins GF: Factors influencing short and long term survival of breast cancer patients.  
Surg. Gynec. Obstet 122 (1966) 1311
85. Berndt H, Marwitz S: Mastopathie und Mammakarzinom.  
Arch. Geschwulstforsch. 32 (1968) 137
86. Biran S, Hochman A, Schwartz A: Diagnosis and therapy in cystic disease of the breast: Combined aspiration and pneumocystography. Radiol. clin. biol 43 (1974) 571

87. Bleyl U, Döhnert G, Höpker WW, Hofmann W: Allgemeine Pathologie. Springer Berlin-Heidelberg-New York 1976
88. Bloodgood JC: The blue-domed cyst in chronic cystic mastitis. J. Am. med. Ass. 93 (1929) 1056
89. Böhmig R: Mastopathia fibrosa cystica, ihre Epithelproliferationen und deren Beziehung zum Carcinom. Ergebnisse der Pathologie 45 (1962) 39
90. Brand PC, van Keep PA: Breast cancer (Psycho social aspects of early detection and treatment), MTP Press Ltd, Lancaster 1978
91. Büchner F, Grundmann E: Spezielle Pathologie. Urban und Schwarzenberg, München-Berlin-Wien 1979
92. Büngeler W, Dontenwill W: Über den Begriff der Präcancerose unter besonderer Berücksichtigung der Mastopathie und des atypischen Portioepithels. Med. Klin. 39 (1954) 1589
93. Bull WT: Notes on cysts of the breast. Med. Rec. 55 (1899) 557
94. Campbell OJ: Relationship between cystic disease of the breast and carcinoma. Arch. Surg. 28 (1934) 1001
95. Cheattle GL, Cutler M: Tumors of the breast. Philadelphia 1931 (Lippincott-Company)
96. Chiacchierini RP, Lundin FE: Benefit/risk ratio of mammography. In: Logan WW: Breast Carcinoma, New York, Wiley 1978, p. 75
97. Clagett OT, Plimpton NC, Root GT: Lesions of the breast. The relationship of benign lesions to carcinoma. Surgery 15 (1944) 413
98. Cole P, Elwood M, Kaplan SD: Incidence rates and risk factors of benign breastneoplasms. Am. J. Epidemiol. 108 (1978) 112
99. Copeland MM: The treatment of mammary dysplasias with special reference to microcystic and macrocystic disease of the breast. Am. J. Surg. 163 (1963) 382

100. Cunningham MP, Slaughter DP: Breast macrocysts and cancer. Proc. Inst. Med. Chicago 23 (1970) 125
101. Davis HH, Simons M, Davis JB: Cystic disease of the breast. Relationship to carcinoma Cancer 17 (1964) 957
102. De Groot WP: Diagnosis of carcinoma and benign cysts of the breast. The value of needle aspiration. West. J. Med. 122 (1975) 93
103. Devitt JE: Fibrocystic disease of the breast is not premalignant. Surg. Gynec. Obstet. 134 (1972) 803
104. Dittrich M: Beiträge zur Pathomorphologie des medullären Karzinoms der Mamma. Inaug. Diss. Marburg 1978
105. Donnelly PK, Baker KW: Benign breast lesions and subsequent breast carcinoma in Rochester, Minnesota. Mayo. Clin. Proc. 50 (1975) 650
106. Engle RB: Letter: The diagnosis of carcinoma and benign cyst of the breast. West. J. Med. 123 (1975) 61
107. Fassin Y, Jeanmart L: La ponction des kystes du sein. Apport de la pneumomastographie. J. Belge Radiol 55 (1972) 39
108. Fischer ER, Paulson JD: Die Bestimmung von Frühveränderungen beim Brustkrebs. In: Grundmann E, Beck L: Brustkrebsfrüherkennung, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York 1978
109. Fischermann K, Beck J, Foged P, Pedersen JH, Lauritzen JB: Relation between cystic fibroadenomatosis and cancer of the breast. Acta, Chir. Scand. 135 (1968) 671
110. Foote FW, Stewart FW: Comparative studies of cancerous versus noncancerous breasts. Ann. Surg. 121 (1945) 197
111. Forrest APM, Kirkpatrick JR, Roberts MM: Needle aspiration of breast cysts. Brit. Med. J. 3 (1975) 30

112. Frischbier HJ, Lohbeck HK: Frühdiagnostik des Mammakarzinoms. Thieme, Stuttgart 1977
113. Gershon-Cohen J, Schorr S: The diagnostic problems of isolated circumscribed breast tumors. Am. J. Roentgenol 106 (1969) 863
114. Geschickter CF: Gelatinous mammary cancer. Ann. Surg 108 (1938) 321
115. Haagensen CD: Diseases of the breast. Second edition. Saunders, Philadelphia 1971
116. Haagensen CD: The relationship of gross cystic disease of the breast and carcinoma. Ann. Surg. 185 (1977) 375
117. Hêbert G, Ouimet-Oliva D: Diagnosis and management of breast cysts. Am. J. Roentgenol. 115 (1972) 801
118. Hendrick JW: Results of treatment of carcinoma of breast; 5-18 years. Ann. Surg. 156 (1957) 728
119. Herrmann JB: Mammary cancer subsequent to aspiration of cysts in the breast. Ann. Surg. 173 (1971) 40
120. Heyden S: Klinische Epidemiologie des Krebses. Thieme, Stuttgart 1972
121. Hodge J, Surver J, Aponte GG: Relationship of fibrocystic disease to carcinoma of breast; study based on 876 cases. A.M.A. Arch. Surg. 79 (1959) 670
122. Hoeffken, W, Hintzen C: Die Diagnostik der Mammacysten durch Mammographie und Pneumocystographie. Fortschr. Röntgenstr. 112 (1970) 9
123. Hoeffken W, Lanyi M: Röntgenuntersuchung der Brust. Thieme, Stuttgart 1973
124. Humphrey LJ, Swerdlow M: Relationship of benign breast disease to carcinoma of breast. Surgery 52 (1962) 841
125. Johnson R: Some clinical aspects of carcinoma of breast. Brit. J. Surg. 12 (1925) 630

126. Johnston JH: Aspiration as diagnostic and therapeutic procedure in cystic disease of the breast. Ann. Surg. 139 (1954) 635
127. Karpas CM: Relationship of fibrocystic disease to carcinoma of the breast. Ann. Surg. 162 (1965) 1
128. Kaye J: Pneumocystography in the diagnosis of cystic lesions of the breast. S. A. Med. J. 47 (1973) 397
129. Kiaer W: Relation of fibroadenomatosis to cancer of the breast. Copenhagen, Ejnar Munksgaard 1954
130. Kindermann G, Weishaar J, Rummel W, Paterok EM, Oberk.G.: Verschiedene Techniken der Brustkrebsfrüherkennung. In: Grundmann E, Beck L (ed): Brustkrebsfrüherkennung, Gustav-Fischer-Verlag Stuttgart-New York 1978
131. Kinnaird DW: Detection and treatment of breast cysts by aspiration. J. Ky. Med. Assor. 70 (1972) 23
132. Kinsey AC, Pomeroy WB, Martin CE, Gebhard PH: Sexual behavior in the human female Philadelphia-London 1953
133. Klingenstein P: Cystic disease of breast. Ann. Surg. 101 (1935) 1144
134. Kollegium Biomathematik: Biomathematik für Mediziner. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York 1976
135. Konjetzny GE: Mastopathie und Milchdrüsenkrebs. Ferdinand-Enke-Verlag, Stuttgart 1954
136. Kramer WM, Rush BF: Mammary duct proliferation in the elderly. Cancer 31 (1973) 130
137. Kratochwil A, Nowotny - Jantsch CH: Ultraschall Diagnostik in der Inneren Medizin, Chirurgie und Urologie. Thieme, Stuttgart 1977
138. Krompecher E: Zur Histogenese und Morphologie der Cystenmamma. Beitr. path. An. 62 (1916) 403

139. Lewis D, Geschickter CF: The relation of chronic cystic mastitis to carcinoma of the breast. Surg. Gynec. Obstet. 66 (1938) 300
140. Lewison EF, Lyons JG: Relationship between benign breast disease and cancer. A.M.A. Surg. 66 (1953) 94
141. Livolsi VA, Stadel BV, Kelsey JL, Holford TR, White C: Fibrocystic disease in oral contraceptive users. A histopathological evaluation of epithelial atypia. N. Engl. J. Med 299 (1978) 381
142. Mac Carty WC, Mensing EH: Relation between chronic mastitis and carcinoma of breast. Collect. Papers Mayo Clin. 7 (1915) 918
143. Masters WH, Johnson VE: Die sexuelle Reaktion. Reinbek 1970 (Rowohlt)
144. Mathews FS: Aspiration of breast cysts. Ann. Surg. 104 (1936) 220
145. Mc. Divitt RW, Stewart FW, Berg JW: Tumors of the breast. Atlas of tumor pathology, 2nd. Ser., Fasc. 2, AFIP, Washinton 1968
146. Mc Glannan A: Blue-domed cysts and cancer of the breast. Arch. Surg. 21 (1930) 912
147. Mc Swain GR, Valicenti JF, O'Brien PH: Cytologie evaluation of breast cysts Surg. Gynec. Obstet. 146 (1978) 921
148. Menges V, Engeler V, Stadelmann R: Der diagnostische und therapeutische Wert der Pneumozystographie der Brust. Geburtsh. und Frauenheilk. 34 (1974) 909
149. Meuret G: Das Mammakarzinom Thieme, Stuttgart-New York 1980
150. Moreau MH, Moguilevsky L, Moreau L, Marantz M, Barbarelli J: Neumoquistografia mama. Rev. Argent. Radiol 36 (1973) 78

151. Mühlberger G, Lauth G: Feinnadelpunktion von 184 Mammazysten. Münch. med. Wschr. 117 (1975) 947
152. Nathanson IT, Welch CE: Life expectance and incidence of malignant disease; I. Carcinoma of the breast. Am. J. Cancer 28 (1936) 40
153. Neumann G: Ergebnisse der Krebsfrüherkennung im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherung aus der Sicht eines Krebsregisters. In: Grundmann E, Beck L: Brustkrebsfrüherkennung; Gustav-Fischer Verlag, Stuttgart-New York 1978
154. Ober KG: Mammakarzinom. MD-GBK 15 (1977) 2
155. Oeser H: Krebs: Schicksal oder Verschulden, Thiem, Stuttgart 1979
156. Oeser H, Koeppe P, Rach K: Das vermeintliche Krebsrisiko der Mammographie. Fortschr. Röntgenstr. 125 (1976) 487
157. Oliver RL, Major RC: Cyclomastopathy; physiopathological conceptions of some benign breast tumors with analysis of 400 cases. Am. J. Cancer 21 (1934) 1
158. Park WW, Lees JC: The absolute curability of cancer of the breast. Surg. Gynec. Obstet 93 (1951) 129
159. Patey DH, Nurick AW: Natural history of cystic disease of breast treated conservatively. Brit. Med. J. 3 (1953) 15
160. Peacock EE: Biological basis for management of benign disease of the breast. The case against subcutaneous mastectomy. Plast. Reconstr. Surg. 55 (1975) 14
161. Potter JF, Slimbaugh WP, Woodward SC: Can breast carcinoma be anticipated? Ann. Surg. 167 (1963) 329
162. Prager W, Hasert V: Zur Differentialdiagnose von Rundherden im Mammogramm. Radiol. Diagn. 10 (1969) 369
163. Procter JM, Carpenter CC, Morehead RP: Relation of chronic cystic mastitis to malignancy. Surg. Gynec. Obstet. 70 (1940) 671

164. Putzki PS, Garnett JHP, Zehner H: Aspiration of breast cysts-method and results. Medical Annals of the District of Columbia 39 (1970) 150
165. Reed HL: Is chronic cystic mastitis a precancerous lesion? 10 year follow-up study of 26 cases. Arch. Surg. 56 (1948) 338
166. Rehm A, Amirfallah M, Fishediek O: Rundherde der Mamma. Radiologe 10 (1970) 149
167. Ricciardi J, Janniruberto A: Tamoxifen-induced regression of benign breast lesions. Obstet. & Gynec. 54 (1979) 80
168. Rimstein A: Symptoms and signs in benign and malignant tumors of the breast. Ups. J. Med. Sci. 81 (1976) 54
169. Rimstein A, Stenkvis B, Johanson H, Lindgren A: The diagnostic accuracy of palpation and fine-needle biopsy and an evaluation of their combined use in the diagnosis of breast lesions. Ann. Surg. 182 (1975) 1
170. Rose TF: Difficulties in diagnosis of breast carcinoma in presence of large breast cysts. M. J. Australia 1 (1954) 708
171. Rosemond GP, Maier WP, Brobyn TJ: Needle aspiration of breast cysts. J. Fam. Pract. 1 (1974) 61
172. Rosemond GP, Maier WP, Brobyn TJ: Needle aspiration of breast cysts. Ca. J. Clin. 23 (1973) 33
173. Schwartz FG: Solid circumscribed carcinoma of the breast. Ann. Surg. 169 (1969) 165
174. Seifert J: Das Mammogramm Steinkopf, Darmstadt 1975
175. Semb C: Pathologico-anatomical and clinical investigations of fibro-adenomatosis cystica mammae and its relation to other pathological conditions in mamma, especially cancer. Act. Chir.-Scand-suppl. 10 (1928) 1
176. Shapiro S: Evidence on screening for breast cancer from a randomized trial. Cancer 39 (1977) 2772

177. Shore RE, Hempelmann LG, Kowaluk E, Mansur PS, Pasternack BS, Albert RE, Haughie GE: Breast neoplasms in women treated with x-rays for acute postpartum mastitis. J. Natl. Cancer Inst. 59 (1977) 813
178. Silverberg SG, Chitale AR, Levitt SH: Prognostic implications of fibrocystic dysplasia in breasts removed for mammary carcinoma. Cancer 29 (1972) 574
179. Statistisches Bundesamt Wiesbaden: Gesundheitswesen Fachserie 12, Reihe 4: Todesursachen 1977 Kohlhammer Verlag Stuttgart
180. Steinhoff NG, Black WC: Florid cystic disease preceding mammary cancer. Ann. Surg. 171 (1970) 501
181. Stevens GM, Weigen JF: Mammography survey for breast cancer detection. Cancer 19 (1966) 51
182. Tabar L, Pentek Z: Pneumocystography of benign and malignant intracystic growths of the female breast. Act. Radiol. Ther. Diagn. 17 (1976) 829
183. Tong D: The treatment of solitary cysts in the breast. Brit. J. Surg. 56 (1969) 835
184. Trotnow S, Pauli HK: Gibt es soziale Unterschiede zwischen Frauen mit bösartigen und Frauen mit gutartigen Brusttumoren? Geburtsh. und Frauenheilk. 32 (1972) 699
185. Van den Berg, HJ: Diagnosis and therapeusis of simple cysts of the breast. Surg. Gynec. Obstet 83 (1946) 239
186. Verhaeren, A, Wyshoff, H: La radiologie de la pathologie benigne du sein. J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod 4 Suppl 2 (1975) 139
187. Veronesi U, Pizzocaro G: Breast cancer in women subsequent to cystic disease of the breast. Surg. Gynec. Obstet 126 (1968) 529
188. Warren, JC: Relation of chronic mastitis to carcinoma of breast, Surg. Gynec. Obstet 71 (1940) 257

189. Weller, CV, Logie, JW: Mastopathia cystica and mammary carcinoma. Am. J. Path. 18 (1942) 741
190. Wolfe, JN: Mammography: Errors in the diagnosis. Radiology 87 (1966) 214
191. Wolfe, JN: Mammography: a radiologist's view. J. Amer. med. Ass. 237 (1977) 2223
192. Woyke S: Thin-needle aspiration in the diagnosis and treatment of breast cysts. Nowotory 27 (1977) 41
193. Yeates JM: Hyperplastic cystic disease of breast with review of 199 case records. M. J. Australia 1 (1953) 621
194. Zajicek J: Fine-needle aspiration biopsy of palpable breast lesions. In: Logan WW: Breast Carcinoma. New York, Wiley 1978 pp. 319
195. Zelen M: Theory of early detection of breast cancer in the general population. In: Heusen JC, Mattheiem WH, Rosenczweig M: Breast Cancer, Raven New York 1976; p. 287
196. Zinser HK: Das Mammakarzinom. Diagnose und Differential-diagnose. Thieme, Stuttgart 1972

Diese Arbeit entstand im Rahmen eines  
von der Deutschen Forschungsgemeinschaft  
(DFG) geförderten Projekts.

## Danksagung

All denen, die mir bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit ihre Unterstützung haben zukommen lassen, möchte ich hiermit meinen Dank abstaten. Besonders hervorheben möchte ich:

Herrn Prof. Dr. Ober. Er überließ mir freundlicherweise das Thema der Dissertation.

Herrn Dr. Mulz. Er ist mir unermüdlich und geduldig bei allen auftauchenden Problemen mit Rat und Tat zur Seite gestanden. Ihm gebührt besonders mein Dank.

Herrn Prof. Dr. Weishaar. Mit seiner freundlichen Genehmigung durfte ich Einblick in die mammographischen Befunde und Aufnahmen nehmen.

Frau Knüpfer (MTA an der Universitätsfrauenklinik Erlangen). Sie hat mich bei der Datenerhebung und vielen Einzelfragen tatkräftig unterstützt.

Außerdem möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Horbach und Herrn Priv. Doz. Dr. Prestele vom Institut für Biomathematik und medizinische Statistik herzlich für ihre Beratung bedanken.

## Lebenslauf

Am 28. Januar 1955 wurde ich Georg Althammer als erstes Kind der Beamteneheleute Sofie und Georg Althammer in Windischbergerdorf geboren. Nach dem Besuch der Volksschule trat ich 1966 an das humanistische Gymnasium in Cham über. Im Jahre 1975 legte ich hier meine Reifeprüfung ab und inskribierte mich im WS desselben Jahres im Fach Humanmedizin an der Universität Regensburg. Nach bestandener Ärztlicher Vorprüfung wechselte ich im WS 1977 an die Universität Erlangen Nürnberg. Im SS 1978 absolvierte ich den 1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung. Danach begann ich mit der Arbeit an meiner Dissertation bei Prof. Dr. Ober. Im SS 1980 legte ich den 2. Abschnitt des ärztlichen Staatsexamens ab. Hierauf setzte ich meine Ausbildung im Praktischen Jahr in den Fächern Innere Medizin, Chirurgie und Nervenheilkunde - alle in Erlangen - fort. Am 14. 10. 1981 bestand ich den 3. und letzten Abschnitt des Ärztlichen Staatsexamens.





